Ministério do Meio Ambiente

Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial

Plantas para o Futuro - Região Centro-Oeste

BIODIVERSIDADE 44

Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial

Plantas para o Futuro - Região Centro-Oeste

República Federativa do Brasil
Presidente
Michel Temer

Ministério do Meio Ambiente
Ministro
José Sarney Filho

Secretaria Executiva
Secretário
Marcelo Cruz

Secretaria de Biodiversidade
Secretário
José Pedro de Oliveira Costa

Departamento de Conservação e Manejo de Espécies
Diretor
Ugo Eichler Vercillo

Departamento de Conservação de Ecossistemas
Diretor
Carlos Alberto de Mattos Scaramuzza

Gerência de Conservação de Espécies
Gerente
Marília Marques Guimarães Marini

Biblioteca do Ministério do Meio Ambiente
SEPN 505 Norte - Bloco B - Térreo - Asa Norte
CEP: 70.730-542 - Brasília/DF
Tel.: +55 61 2028-2184 / 2028-2483 | e-mail: biblioteca@mma.gov.br

Ministério do Meio Ambiente
Secretaria de Biodiversidade
Departamento de Conservação e Manejo de Espécies

Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial

Plantas para o Futuro - Região Centro-Oeste

Editores

Roberto Fontes Vieira
Julcéia Camillo
Lidio Coradin

MMA

Brasília - DF
2016

Coordenação Nacional da Iniciativa Plantas para o Futuro
Lidio Coradin

Coordenação Técnica - Região Centro-Oeste
Roberto Fontes Vieira

Revisão e Organização
Lídio Coradin, Julcéia Camillo e Roberto Fontes Vieira

Capa, Arte e Diagramação
Marcelo Rodrigues Soares de Sousa

Foto da Capa
Flor de *Caryocar brasiliense* - Alessandro Abdala

Normalização Bibliográfica
Maria Ivana Ferreira (Bibliotecária MMA)

Apoio
Fundo para o Meio Ambiente Mundial - GEF; Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD; Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - UNEP; Organização das Nacões Unidas para a Alimentação e a Agricultura - FAO; Bioversity International; Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Biodiversidade para a Melhoria da Nutrição e do Bem-Estar Humano - Projeto BFN; Fundo Brasileiro para a Biodiversidade - FUNBIO.

Dados Internacionais para Catalogação na Publicação - CIP

B823e Brasil. Ministério do Meio Ambiente.

Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro: Região Centro-Oeste / Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade; Roberto Fontes Vieira (Ed.). Julcéia Camillo (Ed.). Lidio Coradin (Ed.). – Brasília, DF: MMA, 2016.

1.160 p.: il. color.; tabelas; (Série Biodiversidade; 44)

ISBN 978-85-7738-309-2

1.Flora – Brasil. 2.Centro-Oeste. 3.Espécie nativa. 4.Valor econômico atual ou potencial. 5.Plantas para o Futuro. 6.Biodiversidade. I.Secretaria de Biodiversidade. II.Vieira, Roberto Fontes (Ed.). III.Camillo, Julceia (Ed.). IV.Coradin, Lidio (Ed.). V.Título

CDU: 581.92(817.3)

Ministério do Meio Ambiente
Biblioteca

Esta publicação contém informações obtidas na literatura científica citada. O uso das informações sobre patrimônio genético contido nesta publicação para fins de pesquisa ou desenvolvimento tecnológico deve observar o que determina a Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015, e o Decreto nº 8.772, de 11 de maio de 2016.

A reprodução total ou parcial desta obra é permitida desde que citada a fonte.
VENDA PROIBIDA.

Impresso no Brasil
Printed in Brazil

Sumário

Prefácio 11

Apresentação 13

Agradecimentos 15

Introdução 17

A Iniciativa Plantas para o Futuro 27

A Região Centro-Oeste 67

Metodologia 91

Grupos de Uso e as Espécies Prioritárias 101

Espécies Alimentícias Nativas da Região Centro-Oeste 107

Acrocomia spp. *119*

Anacardium spp. *138*

Annona crassiflora *150*

Butia capitata *162*

Byrsonima verbascifolia *172*

Campomanesia adamantium *180*

Caryocar brasiliense *190*

Dipteryx alata *203*

Eugenia dysenterica *216*

Eugenia klotzschiana *224*

Genipa americana *228*

Hancornia speciosa *237*

Hymenaea stigonocarpa *247*

Mauritia flexuosa *257*

Melothria pendula *268*

Passiflora spp. *272*

Pereskia aculeata *280*

Portulaca oleracea *290*

Psidium spp. *294*

Sicana odorifera *315*

Solanum paniculatum *319*
Sterculia striata *324*
Syagrus oleracea *332*
Talinum paniculatum *346*
Vanilla spp. *351*
Espécies Aromáticas Nativas da Região Centro-Oeste 365
Lippia alba *383*
Lippia lacunosa *395*
Lippia origanoides *399*
Lippia stachyoides *407*
Lychnophora ericoides *411*
Piper spp. *421*
Xylopia aromatica *427*
Espécies Forrageiras Nativas da Região Centro-Oeste 433
Espécies Forrageiras - Fabaceae 439
Aeschynomene americana *445*
Aeschynomene fluminensis *451*
Arachis glabrata *455*
Arachis pintoi *461*
Arachis stenosperma *473*
Arachis veigae *480*
Calopogonium caeruleum *485*
Centrosema brasilianum *489*
Centrosema macrocarpum *499*
Centrosema virginianum *505*
Chamaecrista rotundifolia *513*
Cratylia argentea *517*
Desmodium barbatum *531*
Discolobium pulchellum *535*
Dolichopsis paraguariensis *538*
Leptospron adenanthum *541*

Macroptilium bracteatum *545*
Rhynchosia edulis *550*
Stylosanthes capitata *553*
Stylosanthes guianensis *561*
Stylosanthes macrocephala *572*
Vigna luteola *579*
Zornia latifolia *585*
Espécies Forrageiras - Poaceae 591
Actinocladum verticillatum *601*
Agenium villosum *603*
Arthropogon villosus *605*
Axonopus aureus *607*
Axonopus chrysoblepharis *610*
Axonopus marginatus *612*
Axonopus purpusii *615*
Echinochloa polystachya *617*
Echinolaena inflexa *620*
Filgueirasia arenicola *624*
Filgueirasia cannavieira *626*
Hemarthria altissima *629*
Hymenachne amplexicaulis *633*
Leersia hexandra *637*
Mesosetum chaseae *641*
Mesosetum loliiforme *645*
Oryza latifolia *647*
Panicum dichotomiflorum *650*
Paspalidium geminatum *653*
Paspalum atratum *655*
Paspalum erianthum *659*
Paspalum gardnerianum *662*
Paspalum guenoarum *665*
Paspalum notatum *669*

Paspalum oteroi 674
Paspalum plicatulum 677
Schizachyrium tenerum 681
Setaria parviflora 684
Steinchisma laxum 687
Espécies Medicinais Nativas da Região Centro-Oeste 691
Anemopaegma arvense 699
Brosimum gaudichaudii 707
Cochlospermum regium 717
Copaifera langsdorffii 731
Croton antisyphiliticus 747
Croton urucurana 753
Dimorphandra mollis 761
Dorstenia asaroides e *D. cayapia* 770
Echinodorus grandiflorus 779
Erythrina speciosa e *E. verna* 789
Handroanthus impetiginosus 801
Heteropterys tomentosa 813
Lafoensia pacari 825
Myracrodruon urundeuva 835
Pfaffia glomerata 844
Pterodon emarginatus e *P. pubescens* 861
Stryphnodendron adstringens 875
Espécies Ornamentais Nativas da Região Centro-Oeste 889
Acrocomia aculeata 899
Actinocephalus bongardii 906
Ananas ananassoides 912
Axonopus aureus 920
Bambusoideae 925
Bromelia macedoi e *B. villosa* 940
Butia capitata 945

Butia purpurascens 952
Cattleya walkeriana 956
Coppensia varicosa 964
Costus spiralis 974
Dyckia goehringii e *D. manier-lapostollei* 979
Handroanthus impetiginosus 984
Handroanthus serratifolius 992
Heliconia psittacorum 996
Jacaranda cuspidifolia 1000
Jacaranda ulei 1005
Loudetiopsis chrysothrix 1011
Mandevilla illustris 1015
Mauritia flexuosa 1020
Mauritiella armata 1030
Paspalum stellatum 1035
Peperomia circinnata e *P. campinasana* 1040
Philodendron bipinnatifidum 1045
Physocalymma scaberrimum 1050
Rhynchospora globosa 1055
Syngonanthus nitens 1059
Tabebuia aurea 1069
Tabebuia roseoalba 1071
Wunderlichia cruelsiana 1078
Xyris paradisiaca 1082
Xyris roraimae 1085

Síntese dos Resultados 1089

Perspectivas e Recomendações 1007

Índice Remissivo de Autores 1125

Índice Remissivo de Nomes Científicos 1128

Índice Remissivo de Nomes Populares 1142

Prefácio

A melhor maneira de proteger um bioma não é somente preservar o solo, os rios ou a fauna nativa. É proteger, sobretudo, o homem que vive dele. É nesse momento que a cadeia do alimento pode ser uma ferramenta essencial para a proteção e para o alívio de pressões existentes em muitos biomas, como o caso do Cerrado. Entendo perfeitamente a necessidade de produção de commodities agrícolas, mas não consigo compreender e concordar com o excesso de pressão que hoje sofre o Cerrado. Essas ações geram um prejuízo inigualável em sua biodiversidade, empobrecendo, assim, nossa natureza e também nossa cultura. Pergunto-me se o destino do Cerrado será o mesmo da Mata Atlântica, da qual restam preservados, atualmente, 8,5% do bioma. Será que toda a biodiversidade do Cerrado pode ser compreendida em menos de 10%?

Espero que, para conhecer o Cerrado, não precisemos recorrer aos livros ou a registros de um bioma em avançado processo de desmatamento. Acredito que este livro possa nos ajudar a solucionar essas questões e entraves. Pois, quando falamos de biodiversidade, essa palavra talvez não carregue a imensidão de seu valor. Mas, quando provamos a biodiversidade, isso sim pode ser compreendido. Conhecer as frutas, as ervas, as flores e tudo o que o Cerrado tem a oferecer para as indústrias, em especial a cosmética e a alimentícia, pode ser a grande defesa desse importante Bioma. Confio na proteção, na conservação e, sobretudo, no bom senso de todos nós, consumidores e amantes da natureza, para que o Cerrado sobreviva. Lembre-se: o Cerrado agoniza. E este livro expõe esta realidade, mas também traz possíveis caminhos para a solução.

ALEX ATALA
COZINHEIRO
PRESIDENTE DO INSTITUTO ATÁ

Baunilha-do-cerrado (*Vanilla pompona*). Foto: Rafael Facundo.

Apresentação

A importância da biodiversidade como instrumento estratégico decisivo no processo de desenvolvimento sustentável, particularmente no tocante à melhoria da qualidade de vida, está demonstrada pelos recentes avanços, entre outros, da adaptação baseada em ecossistemas, da gestão de serviços ecossistêmicos e da biotecnologia. De posse da maior riqueza biológica do planeta, torna-se evidente a necessidade brasileira de organizar e consolidar estratégias para a conservação e promoção do uso dessa riqueza.

Entretanto, ainda há muito o que se conhecer sobre essa biodiversidade. A implementação dos compromissos assumidos em acordos internacionais afetos ao tema, com ênfase para a Convenção das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica e também para o Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura, no âmbito da FAO, constitui um processo importante para ampliar a pesquisa e o desenvolvimento de usos sustentáveis das espécies e sua base genética. Cabe ao Ministério do Meio Ambiente promover a geração e o uso dos conhecimentos e de estruturas necessárias para garantir a conservação dos recursos da biodiversidade, ampliação do conhecimento e a promoção da sua utilização sustentável em prol da sociedade.

É nesse contexto que se insere a Iniciativa Plantas para o Futuro. Criada nos anos 2000, ela busca identificar as espécies da flora brasileira de uso atual ou potencial, ampliar o conhecimento sobre cada uma delas, despertar a preocupação pública sobre as questões relacionadas à conservação e à promoção do uso das espécies nativas e oferecer às diferentes esferas de governo uma avaliação clara e equilibrada sobre o tema e prioridades de ação. A Iniciativa busca também chamar a atenção para as mudanças climáticas e seus impactos, inclusive na nossa agricultura, onde o emprego de novas espécies ou variedades mais adaptadas às condições locais poderá ser decisivo e estratégico para o país.

Este trabalho, que envolveu uma ampla articulação nacional, está permitindo a construção de uma sólida colaboração com os diferentes segmentos da sociedade, governamental e não governamental, em todas as grandes regiões do país. Esta iniciativa configura um exemplo incontestável da força das parcerias, instrumento capaz de revitalizar e dar direcionamento adequado a ações que se mostravam dispersas e descoordenadas. Não seria possível alcançar objetivos tão ambiciosos sem a participação de tantas instituições.

Ao envolver os diferentes grupos de usos da biodiversidade, a exemplo do alimentício, aromático, cosmético, medicinal e ornamental, esta iniciativa tem impacto direto nas principais atividades econômicas do país e estabelece caminhos na busca da valorização, da ampliação das informações disponíveis sobre as espécies nativas e da promoção do uso sustentável desses recursos, particularmente em um contexto de desenvolvimento econômico regional.

É, portanto, com enorme satisfação que o Ministério do Meio Ambiente oferece à comunidade este segundo volume de uma série de cinco livros "Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial – Plantas para o Futuro – Região Centro-Oeste". Essa obra integra os principais dados e informações gerais sobre a flora desta região

e as características mais relevantes acerca de cada uma das 174 espécies priorizadas neste estudo, bem como as possibilidades e as perspectivas de uso de todo esse potencial pelos diversos segmentos da sociedade.

Com dados atualizados sobre cada uma das espécies, estas publicações estão criando novos estímulos ao desenvolvimento de pesquisas que, certamente, favorecerão a conservação e a ampliação do uso desse enorme potencial natural. A divulgação desses novos conhecimentos contribuirá definitivamente para valorizar a biodiversidade brasileira, bem como para criar maior capilaridade desta temática junto aos setores do governo, tanto o federal, quanto o estadual e o municipal.

JOSÉ SARNEY FILHO

MINISTRO DO MEIO AMBIENTE

Agradecimentos

Os editores manifestam os agradecimentos às pessoas e às instituições que, direta ou indiretamente, contribuíram para a consecução desta obra.

Aos pesquisadores, professores e estudantes de graduação e pós-graduação que se envolveram nas diferentes etapas deste trabalho, com participação em reuniões, levantamentos de campo, além dos extensos levantamentos de literatura.

Agradecimentos especiais aos coordenadores de grupos de uso, tanto pelo esforço na integração das equipes, quanto pelo trabalho de acompanhamento das etapas de elaboração dos portfólios.

À todos que apoiaram, estimularam e continuam a incentivar a Iniciativa Plantas para o Futuro, desde a sua concepção até a organização e publicação dos resultados referentes a cada uma das cinco grandes regiões geopolíticas do país.

Às instituições que sempre acreditaram na relevância desta Iniciativa para a ampliação do conhecimento sobre as espécies nativas da flora brasileira, de uso atual ou potencial, e para a promoção do seu uso sustentável e estímulo à conservação da biodiversidade brasileira.

Às pessoas que cederam fotos para a ilustração das espécies de plantas priorizadas na Região Centro-Oeste e que foram objeto de portfólios dentro dos diferentes grupos de uso. Todas as fotos estão devidamente referenciadas e os créditos reconhecidos.

Aos projetos e instituições que apoiaram financeiramente os trabalhos iniciais e, posteriormente, as fases de articulação, execução e implementação desta publicação, caso do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – Probio; e do Projeto de Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade para Melhoria da Nutrição e do Bem-Estar Humano – Projeto BFN.

Introdução

Capítulo 1

Vista geral de área de cerrado. Foto: Luiz Eduardo Camargo.

Introdução

Lidio Coradin[1], Julcéia Camillo[2]

Detentor da maior biodiversidade do planeta, com cerca de 20% das espécies de seres vivos, o Brasil é considerado o principal país de megabiodiversidade, entre os 17 reconhecidos mundialmente como países megadiversos. Destaca-se ainda pela sua diversidade cultural, representada por mais de 240 povos indígenas (ISA, 2016) e por inúmeras comunidades tradicionais, detentoras de considerável conhecimento de sistemas tradicionais de manejo dos recursos da biodiversidade. A despeito de sermos berço da maior biodiversidade do planeta, não nos beneficiamos dessa vantagem comparativa. Ao contrário, a nossa economia agrícola, uma das mais pujantes e desenvolvidas do mundo, é fortemente dependente de espécies com origem em outros países.

A biodiversidade brasileira é, ainda, pouco conhecida, negligenciada e subutilizada. Na medida em que não valorizamos e subutilizamos a nossa biodiversidade, estamos contribuindo, indiretamente, para a sua perda. Infelizmente, de um modo geral a sociedade não tem uma percepção clara do que pode estar perdendo com a perda ou com o não uso de uma espécie ou com a sua subutilização. Estima-se que a população use menos de 30 espécies vegetais em sua base alimentar, e da flora brasileira apenas 8 estão domesticadas, consolidadas no mercado e com cadeias de produção definidas (abacaxi, amendoim, cacau, caju, goiaba, guaraná, mandioca e maracujá). A potencialidade da flora nativa brasileira não está refletida nos supermercados, nas feiras e muito menos na cozinha do brasileiro. Da mesma forma, os jardins, viveiros, pastagens e farmácias ainda são pobres em plantas e produtos oriundos da nossa flora nativa. Embora tenhamos uma flora medicinal rica, somos importadores de matéria-prima vegetal para uso em nosso sistema de saúde. O resultado dessa situação é que a sociedade deixa de aproveitar os benefícios decorrentes dessa riqueza. No caso das espécies de uso alimentício, por exemplo, a sociedade acaba não se beneficiando dos elevados valores nutricionais presentes nas espécies nativas. A natureza é rica, entretanto, essa riqueza precisa e deve ser usada com sabedoria. Essa pode ser a grande saída da humanidade para o futuro.

Por desconhecermos o potencial das nossas espécies nativas, não damos a elas a devida importância, e muitas vezes, esse reconhecimento vai ocorrer somente após a perda destes materiais. Não há como valorizar o que não se conhece e, não raras vezes, acabamos perdendo aquilo que não conhecemos ou que ainda não é conhecido da ciência. Isso contribui, por um lado, para que o brasileiro não utilize a biodiversidade nativa e, por outro lado, desperdice a oportunidade da utilização desse patrimônio. A realidade é que temos um uso muito restrito das nossas espécies e a sociedade não aprende a valorizar, usar e dar a devida importância à biodiversidade nativa. Não podemos esquecer que a biodiversidade é a nossa grande aliada.

[1] Eng. Agrônomo. Consultor Ministério do Meio Ambiente
[2] Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria

Não obstante a importância estratégica da preservação do meio ambiente para a qualidade de vida dos povos e da relevância da conservação da biodiversidade nativa, foi somente a partir da década de 1970, especialmente após a realização da Convenção das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, que a atenção do mundo começou a se voltar para as questões ambientais e para os problemas decorrentes do desenvolvimento. Em função da sua expressiva diversidade biológica, da sua postura e liderança na proteção da sua riqueza, o Brasil foi e continua sendo um ator chave na defesa do meio ambiente, na conservação da sua biodiversidade e nas negociações internacionais relativas ao tema.

Segundo a Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB, biodiversidade ou diversidade biológica envolve a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte, compreendendo ainda, a diversidade existente entre e dentro de espécies e dos ecossistemas (Brasil, 2000). A CDB representou um enorme avanço no âmbito das negociações internacionais, especialmente para os países megadiversos. Ao assinar a Convenção e a Agenda 21, o Brasil se comprometeu a implementar uma série de ações em favor da conservação e da utilização sustentável da biodiversidade brasileira. Ao Ministério do Meio Ambiente - MMA, coube a tarefa de coordenar a implementação dos compromissos assumidos junto à Convenção, que prevê, no seu art. 6º, o desenvolvimento de estratégias, planos e programas para a conservação e a utilização sustentável da diversidade biológica e ainda, integre, na medida do possível, estas medidas em planos, programas e políticas setoriais ou intersetoriais pertinentes.

Com o objetivo de contribuir para o resgate desses compromissos, promover uma utilização mais sustentável das espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial, de uso local ou regional, e despertar a atenção do brasileiro para as enormes possibilidades de uso das espécies nativas, foi criada, no início dos anos 2000, a iniciativa Plantas para o Futuro. Tal iniciativa visa ampliar o conhecimento sobre a biodiversidade nativa; melhorar a percepção dos diferentes setores da sociedade para a importância estratégica da nossa flora; minimizar o efeito da supervalorização das espécies exóticas em detrimento das nativas; chamar a atenção para os perfis nutricionais das espécies nativas quando comparadas às convencionais; bem como diversificar o leque de opções a disposição da sociedade de um modo geral. Objetiva-se, de fato, tirar as espécies nativas da condição de culturas marginais, e elevá-las a um novo patamar – a produção comercial.

Os resultados deste trabalho são de uso imediato e também de médio e longo prazo. A curto prazo a iniciativa busca ampliar o conhecimento, valorizar e estimular um uso mais generalizado das espécies nativas, disponibilizando aos diferentes setores da sociedade, com ênfase para os pesquisadores, professores e estudantes, informações sobre as espécies de valor econômico atual ou potencial priorizadas neste estudo, com dados sobre aspectos botânicos, ecológicos e agronômicos. A médio e longo prazo a iniciativa visa contribuir para a domesticação de novas espécies, para a diversificação das espécies em cultivo, para a consolidação de cadeias de produção e para garantir que espécies priorizadas nesta iniciativa, bem como produtos delas derivados alcancem os mercados.

À medida que essa iniciativa cria novas demandas para as espécies nativas, cria também maior sensibilidade junto à sociedade para as oportunidades de uso da biodiversidade local e regional, seja do ponto de vista alimentício, aromático, medicinal, ornamental, entre outros. Há pouco tempo, não imaginávamos que poderíamos experimentar avanços tão rápidos na área gastronômica. Hoje a gastronomia já mostra a sua força e pujança no país. Em alguns países vizinhos, caso do Peru, por exemplo, a gastronomia já se tornou um pilar que alavanca o turismo e a economia do país. Ali existe uma gastronomia forte e bastante voltada para o emprego de espécies originárias do país, com foco especialmente em espécies da Região Andina, da Amazônia e também do litoral. Os avanços logrados no Brasil nesta área já podem também ser considerados significativos, com ênfase para esta última década. É uma área que ganha espaço e já aparece como uma das profissões que mais alcançaram status nos últimos anos nas diferentes regiões do país. Atualmente o Brasil já conta com renomados chefes de cozinha em todas as grandes regiões do país. Apesar de ainda estarmos longe de usá-la na sua plenitude, a maioria dos chefes de cozinha já começa a explorar as possibilidades e as oportunidades de uso da biodiversidade nativa. Não obstante, precisamos ser mais ousados e explorar melhor a matéria prima brasileira. Nesse contexto, os nutricionistas e os chefes de cozinha representam caminhos importantes para tornar as espécies nativas mais conhecidas e fazer com que esses novos sabores cheguem à comunidade em geral.

A capacidade humana de manipulação e aproveitamento da biodiversidade é fantástica, especialmente se considerarmos que está sendo desenvolvida apenas nos últimos 10 mil anos. Por outro lado, como afirma Smeraldi (2016), é ainda muito limitada quando considerada relativamente ao seu potencial. De fato, o Brasil, não aproveita devidamente a inesgotável potencialidade de sua biodiversidade, que pode ser fonte para a geração de bens e serviços de alto valor agregado. O fortalecimento das cadeias produtivas de serviços e produtos gerados a partir dos recursos da sociobiodiversidade representam metas fundamentais para possibilitar a integração da conservação dos ecossistemas.

Além de contribuir para o fortalecimento e consolidação da gastronomia regional, hoje uma realidade, o aumento do uso de espécies da flora nativa está melhorando a percepção da sociedade em relação à necessidade de manutenção desse legado. Entretanto, precisamos ampliar o conhecimento e valorizar essa biodiversidade, de modo a podermos mostrar as oportunidades que podem ser criadas nos diferentes setores com a ampliação do uso das nossas espécies nativas, com a diversificação das espécies que podem ser utilizadas na gastronomia e aumento da segurança alimentar, com geração de emprego e renda. Com a simplificação da nossa dieta, acabamos criando uma monotonia alimentar, com sérios prejuízos à nossa saúde. De fato, deixamos de lado a diversidade natural e passamos a consumir alimentos industrializados, processados e ultraprocessados e, consequentemente, mais pobres em macro e micronutrientes.

Apesar das dificuldades e dos desafios existentes, a Região Centro-Oeste tem um histórico de aproveitamento de algumas espécies vegetais nativas na culinária tradicional, a exemplo do arroz com pequi, prato símbolo da culinária do estado de Goiás. Diversos municípios da região têm sua economia baseada no agroturismo e, obviamente, a gastronomia está diretamente relacionada a esta atividade. Existem atualmente, na Região Centro-Oeste, centenas de hotéis-fazenda, pousadas e

restaurantes que oferecem um cardápio riquíssimo em alimentos preparados a partir de ingredientes regionais, caso do pequi (*Caryocar brasiliense*), da gueroba (*Syagrus oleracea*) e do jenipapo (*Genipa americana*), que apresentam sabores muito peculiares. A castanha e o licor de baru (*Dipteryx alata*) são outros exemplos destas opções regionais, destinados, inclusive, ao mercado internacional. A valorização da culinária e dos costumes tradicionais constitui, nos dias de hoje, uma importante ferramenta para a preservação do patrimônio histórico-cultural e garantia da segurança alimentar, revelando a integração existente entre a história, a cultura e a alimentação dos povos desta região.

Vivemos em um mundo que se torna cada vez mais complexo e, apesar dos multiplos problemas enfrentados no dia-a-dia pela população, a alimentação é, talvez, a sua maior preocupação, o que causa maior impacto no nosso organismo, no meio ambiente e no futuro da humanidade. Vale a pena considerar sempre, que se os desafios são grandes e, às vezes, quase, intransponíveis, as oportunidades são maiores. Somente a sociedade pode mudar esse atual cenário. Vale lembrar, que somos mais de 200 milhões de conhecedores do tema. Uma maior aproximação entre a ciência e a comunidade, pode contribuir para os avanços necessários na busca de um melhor aproveitamento do potencial das espécies nativas. Precisamos aproximar mais o saber acadêmico do saber popular e, da mesma forma, precisamos reduzir a distância entre o produtor e o consumidor do alimento - mais próximo - mais sustentável.

Além de rica fonte de alimento, a biodiversidade nativa pode ser utilizada também para a obtenção de fibras, pigmentos, condimentos, aromas, e princípios ativos para a produção de medicamentos, entre outros. Para isso, o conhecimento científico é um pilar desse desenvolvimento, o que pode atrair parcerias com a iniciativa privada na geração de novos produtos, estimulando a formação de novas cadeias produtivas. A geração de conhecimento permite não apenas o uso em escala comercial, mas também viabiliza iniciativas locais de mercado, que absorvem o conhecimento gerado. A exploração desse potencial depende, fundamentalmente, do conhecimento das espécies, das suas características, da possibilidade de sua utilização pelos agricultores familiares e pelos povos e comunidades tradicionais (Leite; Coradin, 2011).

Outra característica importante da Região Centro-Oeste é a tradição no uso de plantas nativas na medicina popular. Esta prática, de relevante importância para muitas comunidades locais, foi reconhecida e mais amplamente difundida com a publicação do livro Farmacopeia Popular do Cerrado (Dias; Laureano, 2009). Muitas espécies medicinais desta região possuem um mercado regional amplo e estabelecido, caso do pacari (*Lafoensia pacari*), do barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) e do algodão-do-campo (*Cochlospermum regium*), que, mesmo de maneira informal, são comercializados nas diversas feiras livres locais. Outras espécies, a exemplo da faveira (*Dimorphandra mollis*), já são exploradas rotineiramente pela indústria farmacêutica para extração de princípios ativos para a formulação de medicamentos. Existe também espécies, a exemplo da erva-cidreira (*Lippia alba*), que são fonte de óleos essenciais, empregados desde a fabricação de produtos de higiene e limpeza até a produção de fitomedicamentos. Entretanto, mesmo considerando-se esses avanços, a contribuição da biodiversidade brasileira para a fitoterapia e farmacoterapia mundial é ainda incipiente.

O potencial econômico da Região Centro-Oeste tem sido descoberto também para as plantas ornamentais. Os ipês representam um bom exemplo dessa situação. Antes restritos às áreas de mata nativa, agora fazem parte da paisagem urbana, onde são cultivados e utilizados na arborização de ruas, avenidas, parques e jardins. As orquídeas e as bromélias do Cerrado também chamam a atenção pela sua beleza exótica, sendo muito apreciadas no mercado nacional e por colecionadores de todas as partes do mundo. Aqui estão incluídas também espécies utilizadas no artesanato regional, caso das sempre-vivas ou flores secas, muito utilizadas na composição de arranjos florais. Em geral, as espécies ornamentais do Cerrado apresentam boa resistência à seca, resultando em economia de água, aspecto importante em tempos de escassez hídrica. Além disso, essas plantas oferecem a oportunidade para a criação de novos ambientes, mais modernos e menos exigentes em cuidados para sua manutenção.

Nas últimas décadas a Região Centro-Oeste também apresentou um elevado crescimento das atividades agrícolas, com destaque para a agropecuária. Boa parte deste crescimento deve-se ao melhoramento de espécies forrageiras, com o desenvolvimento de novos cultivares de elevado valor nutricional, a partir de espécies nativas adaptadas às condições da região. Vários cultivares foram lançados no mercado nacional caso do Estilosantes Campo Grande, produzido a partir de duas espécies nativas (*Stylosanthes capitata* e *S. macrocephala*) (Embrapa, 2016). Além das leguminosas, pode-se citar também o caso das gramíneas, a exemplo do capim-pojuca (*Paspalum atratum*), que atualmente está sendo amplamente utilizado em diversas regiões do Brasil (Ramos et al., 2002), além do capim-de-areia (*Mesosetum chaseae*), importante fonte de alimento para os bovinos pantaneiros, principalmente em época de seca prolongada (Abreu; Rosa, 2008).

Apesar da riqueza observada nos diferentes grupos de uso, dos avanços já experimentados e da movimentação econômica em torno das espécies nativas, existe um aspecto em comum entre elas, que se refere ao fato da grande maioria ser ainda explorada de forma unicamente extrativista, comprometendo a conservação dos recursos genéticos e a sustentabilidade das cadeias produtivas. O extrativismo, ainda intenso nesta região, principalmente quando envolve a exploração de flores, frutos, sementes ou palmito, acentua o processo de erosão genética, tanto pela elevada pressão de seleção sobre poucas plantas quanto pela colheita total de frutos e sementes, com consequências negativas para a formação das novas gerações de plantas.

Merece destaque também o importante trabalho realizado nesta região por botânicos, nacionais e estrangeiros, que muito contribuiu para chamar a atenção para a rica biodiversidade existente no Centro-Oeste, com ênfase para as expedições científicas e trabalhos florísticos realizados por esses estudiosos a partir da década de 1950. Relevantes esforços foram conduzidos à época especialmente por Ezechias Paulo Heringer, George Eiten, Graziela Maciel Barroso, Howard Irwin e José Ângelo Rizzo. Ao estabelecerem os primeiros herbários na região e ao estruturarem as disciplinas de botânica e de ecologia, esses botânicos criaram as bases que impulsionaram as ações de conservação, uso e manejo da flora nativa regional. Destaque deve ser dado também ao renomado paisagista Roberto Burle Marx, que desenvolveu um trabalho de grande expressão, valorizando a flora brasileira e dando um novo sentido

ao uso de espécies nativas no paisagismo nacional, com ênfase para o Centro-Oeste, Sudeste e Nordeste.

Esta obra tem, portanto, o objetivo de compartilhar informações sobre espécies nativas de valor econômico atual ou potencial, especialmente do Cerrado e do Pantanal, de modo a criarmos uma maior consciência junto à sociedade sobre a importância do seu uso e da necessidade de fortalecimento de ações de conservação. Visa também fomentar o uso desses recursos pelos pequenos agricultores e por comunidades locais, além de ampliar a sua utilização comercial, priorizando e disponibilizando informações básicas para o cultivo e manejo. Além disso, esta obra, especialmente em seus capítulos finais, aponta uma série de lacunas, onde a pesquisa científica poderá ter atuação decisiva na proposição de soluções que possam contribuir para a eliminação de gargalos que ainda dificultam o uso de espécies nativas, bem como para a criação de novas oportunidades de investimento pela indústria na geração de novos produtos.

Além deste capítulo introdutório, outros sete capítulos compõem esta obra, conforme breve relato de cada um deles apresentado na sequência.

O Capítulo 2, **A Iniciativa Plantas para o Futuro – Região Centro-Oeste,** traz uma análise das razões e dos motivos que levaram à construção dessa iniciativa, dos objetivos que justificaram esse trabalho, da importância da sua consecução em prol da valorização dos componentes da biodiversidade nativa brasileira e da promoção do seu uso sustentável, além das implicações dessa iniciativa para a segurança alimentar e conservação desse patrimônio. São também considerados alguns dos acordos internacionais relacionados ao tema, caso da Convenção sobre Diversidade Biológica e do Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e Agricultura, bem como às atividades relativas à conservação dos recursos fitogenéticos desenvolvidas pelo governo brasileiro para uma agricultura mais sustentável. É destacada ainda, a importância das espécies nativas de valor econômico atual ou potencial, de uso local ou regional, iniciativa conhecida também como "Plantas para o Futuro". Por fim, são feitas considerações sobre a parceria entre a Iniciativa Plantas para o Futuro e o Projeto Biodiversidade, Alimentação e Nutrição – Projeto BFN, onde destaca-se o trabalho colaborativo com os diferentes setores da esplanada e com os demais segmentos da sociedade, especialmente as universidades, as políticas públicas que norteiam esse trabalho e as ações que estão sendo conduzidas e que estão permitindo uma melhoria no conhecimento das espécies da flora nativa e os benefícios socioambientais decorrentes.

O capítulo 3, **A Região Centro-Oeste**, descreve as peculiaridades dos Estados da região, com abordagens dos aspectos relativos à geopolítica e à socioeconomia, além de uma breve descrição sobre as comunidades tradicionais e povos indígenas. Também são abordados os diferentes domínios biogeográficos que compõem a Região Centro-Oeste e as suas implicações. Particular ênfase é dada ao Cerrado e ao Pantanal, que cobrem a maior parte desta região. O capítulo descreve toda a complexidade que envolve esse recorte regional, incluindo ainda os seus ecossistemas e o clima. São apresentadas ilustrações, mapas temáticos referentes, com toda a riqueza de detalhes sobre à biogeografia, os tipos vegetacionais e as Unidades de Conservação, de modo que

os leitores tenham uma imagem clara dos complexos ecossistêmicos que envolvem o Centro-Oeste.

O capitulo 4, **Metodologia**, apresenta, de uma forma bastante sintética, todas as etapas vividas por esta iniciativa na Região Centro-Oeste, desde a mobilização das equipes e formação dos Grupos de Trabalho, os complexos levantamentos de campo e de literatura, até a condução do workshop, realizado em Brasília, momento em que foram definidas as espécies prioritárias para a região. Posteriormente, é mencionado todo o trabalho que envolveu a elaboração do relatório técnico final, documento este que deu base, para esta revisão, para a reavaliação das espécies, bem como para a adequação dos portfólios que compõem a parte central desta obra.

O capitulo 5, **Grupos de Uso e as Espécies Prioritárias**, se refere ao mais extenso e complexo capítulo desta obra. É apresentado em cinco seções, que correspondem aos cinco grupos de uso empregados neste livro: alimentícias; aromáticas; forrageiras (gramíneas e leguminosas); medicinais e ornamentais. Para cada um desses grupos de uso é apresentado um texto introdutório, com todos os aspectos, detalhes e peculiaridades de cada um dos grupos, além de algumas considerações sobre a organização, conteúdo, autorias, estrutura dos portfólios, ilustrações, entre outros. Cada espécie integrante dos grupos de uso é apresentada separadamente em um portfólio, com estrutura padronizada para todas as espécies. A construção de cada portfólio envolveu uma série de pesquisas e desafios, desde a parte botânica, com a definição correta do nome científico da espécie, padronizado de acordo com a Flora do Brasil (2016), as características de cada espécie os nomes populares mais importantes e uma série de outras informações consideradas relevantes para subsidiar o uso, incluindo aspectos econômicos, ecológicos e agronômicos, passando pela propagação, experiências relevantes com a espécie e situação de conservação, até as perspectivas e recomendações que podem impulsionar o uso de cada espécie no futuro. Cada portfólio é ricamente ilustrado com fotos das espécies, tanto da planta na natureza/cultivo e suas partes quanto suas aplicações. Em casos eventuais, algumas espécies, por terem sido priorizadas em outra região, não foram incluídas entre as prioritárias para o Centro-Oeste. Caso semelhante pode ter ocorrido também para algumas espécies que, por terem sido priorizadas em um grupo de uso, não o foram em outro. Neste caso, foi efetuado o registro do uso múltiplo da espécie no portfólio elaborado para a espécie e indicado em tabela específica, conforme Capítulo 6.

O capítulo 6, **Síntese dos Resultados**, além de estatísticas gerais relacionadas às espécies priorizadas, traz também informações sobre o grupo de uso no qual cada espécie foi considerada prioritária, além de outros usos indicados para a espécie e citados no respectivo portfólio. Nas páginas finais, o capítulo incorpora também uma tabela com uma síntese bastante abrangente abordando toda a multifuncionalidade das espécies priorizadas para a Região Centro-Oeste. Esta tabela permite uma busca rápida sobre toda a aplicabilidade indicada no livro para cada uma das espécies integrantes dos diferentes grupos de uso, independente da existência ou não de portfólio específico para a espécie para aquele determinado uso.

O capítulo 7, **Perspectivas e Recomendações**, discute as perspectivas relacionadas ao uso dos recursos genéticos vegetais nativos priorizados nesta obra, além de discussões sobre as possibilidades

e oportunidades abertas com a publicação deste livro para os diferentes setores – governo, indústria, agricultores, academia, instituições de pesquisa, organizações da sociedade civil, entre outros. O capítulo traz ainda uma série de questionamentos a respeito de desafios e gargalos que precisam ser superados para a superação de obstáculos, bem como recomendações dirigidas aos diversos setores, como forma de fomentar e ampliar o uso sustentável das espécies nativas, seja para a produção de alimentos, aromas, artesanato, ornamentação, extração de fibras ou de substancias químicas empregadas na indústria farmacêutica.

O capitulo 8 contém os **Índices Remissivos**, elaborados em relação aos autores de capítulos e portfólios, nomes científicos e nomes populares das espécies priorizadas para as quais foram elaborados portfólios. Esses índices foram organizados para facilitar a localização das informações constantes no livro. O índice de nomes científicos foi compilado a partir dos nomes científicos relacionados nos itens "Espécies" e "Sinonímia" de cada um dos portfólios. Da mesma forma, o índice relativo aos nomes populares foi organizado com base nas informações incluídas no item "Nomes populares" constantes nos portfólios.

Referências Bibliográficas

ABREU, U.G.P.; ROSA, A.N. **Caracterização do sistema de produção de bovinos de corte do Pantanal**. Embrapa Pantanal. Folder de divulgação. 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Convenção sobre Diversidade Biológica: Conferencia para adoção do texto acordado da CDB - Ato final de Nairobi. Brasília, DF: MMA/SBF, 2000. 60p. (Serie Biodiversidade, 2).

DIAS, J.E.; LAUREANO, L.C. (orgs). **Farmacopeia Popular do Cerrado**. Goiás: Articulação Pacari (Associação Pacari). 2009. 352 p.

EMBRAPA. Embrapa Gado de Corte Divulga. **Estilosantes Campo Grande**. Disponível em http://old.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/divulga/GCD38.html. Acesso em 12 out. 2016.

FLORA DO BRASIL. **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/ >. Acesso em out. 2016.

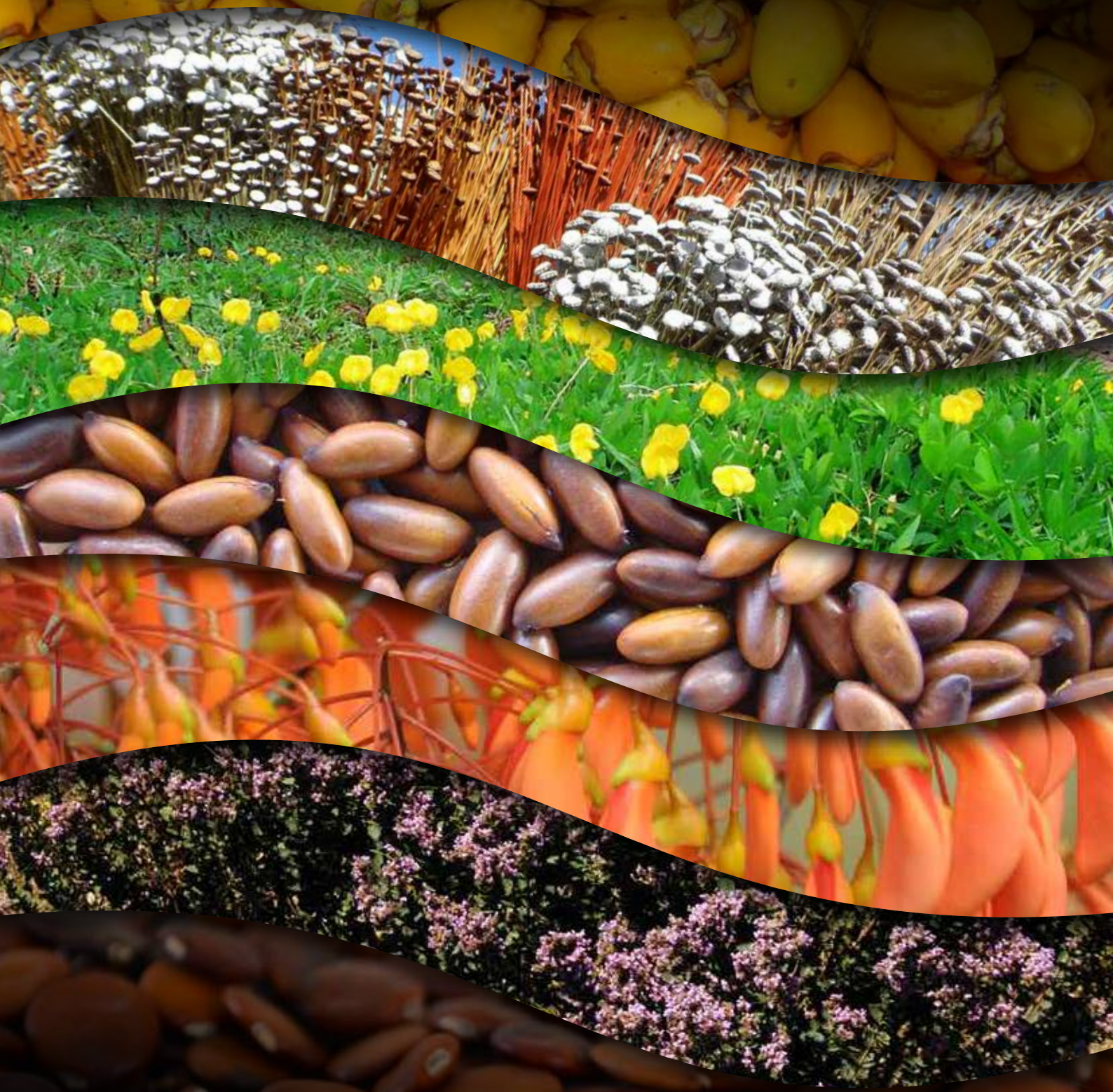
ISA – Instituto Socioambiental.. **População indígena no Brasil**. 2016 Disponível em https://pib.socioambiental.org/pt/c/0/1/2/populacao-indigena-no-brasilhttps://pib.socioambiental.org/pt/c/0/1/2/populacao-indigena-no-brasil. Acesso nov. em 26 Nov. 2016.

LEITE, L.L.; CORADIN, L. Introdução. In: Coradin, L.; Siminski, A.; Reis, A. (eds). **Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico atual ou Potencial – Plantas para o Futuro – Região Sul.** Brasil. Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Série Biodiversidade 40. Brasília: MMA, p.17-24. 2011.

RAMOS, A.K.B.; LEITE, G.G.; FERNANDES, F.D.; VILELA, L.; BARCELLOS, A.O.; FRANCO, G.L. **Uso e manejo de pastagens de capim pojuca**. Embrapa Cerrados, Planaltina/DF: Circular Técnica 21. 2002.

SMERALDI, R. **O cozinheiro e o futuro da civilização**. Jornal Estadão - Paladar - Comida. Edição de 14/09/2016. Disponível em http://paladar.estadao.com.br/noticias/comida,o-cozinheiro-e-o-futuro-da-civilizacao,10000076010. Acesso em nov. 2016.

A Iniciativa Plantas para o Futuro



Capítulo 2

A Iniciativa Plantas para o Futuro

Lidio Coradin[1], Julcéia Camillo[2], Camila Neves Soares Oliveira[3]

A Iniciativa Plantas para o Futuro diz respeito a uma ação do Ministério do Meio Ambiente (MMA) voltada à promoção e ao uso sustentável das espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial, utilizadas local ou regionalmente. Inventários de campo e de literatura foram conduzidos nas cinco grandes regiões geopolíticas do país, de modo a identificar e priorizar espécies potencialmente importantes para serem consideradas como novas opções de cultivos agrícolas, bem como pelo setor empresarial no desenvolvimento de novos produtos. A Iniciativa vem contribuindo fortemente para o avanço do conhecimento em relação aos recursos genéticos vegetais nativos e tem papel decisivo na promoção do uso e também nas ações de conservação desses recursos. Da mesma forma, a Iniciativa objetiva a segurança alimentar e nutricional, com a redução da vulnerabilidade do sistema alimentar brasileiro, estimulando, favorecendo e consolidando a participação das comunidades locais nesse processo; além de sensibilizar os diferentes setores da sociedade brasileira para a valorização da biodiversidade nativa.

Um dos focos principais desta iniciativa é chamar a atenção dos diferentes setores da sociedade, incluindo os tomadores de decisão e os parlamentares, para a riqueza da biodiversidade brasileira, e as possibilidades e oportunidades de uso das nossas espécies, particularmente as plantas nativas, com vistas a suprir a crescente demanda por novos produtos de interesse alimentício, aromático, cosmético, medicinal, entre outros. A preocupação é criar maior sensibilidade junto à sociedade sobre a importância e o valor nutricional dessas plantas, de modo que alcancem o mercado e se consolidem como novas opções de uso. A necessidade de abertura desse leque de opções decorre, inclusive, das mudanças climáticas, que, cada vez mais, irão influenciar a disponibilidade de componentes da biota para o atendimento às novas demandas da sociedade. Ao mesmo tempo em que se verifica a contínua necessidade de fortalecer ações voltadas à conservação da biodiversidade, nos deparamos com a necessidade de ampliar o uso destas espécies nativas, mais adaptadas e com melhores condições de serem utilizadas pelos agricultores, pela indústria e pelas instituições de pesquisa no enfrentamento diário dos desafios impostos às plantas atualmente cultivadas.

A Iniciativa Plantas para o Futuro foi originada em um contexto histórico. Há mais de 50 anos se reconhece, em âmbito global, a existência de enorme fragilidade em relação à segurança alimentar e nutricional a que estão submetidas as populações dos diferentes países. O acesso à alimentação sempre esteve presente entre as maiores preocupações do homem ao longo da sua existência. Desde a pré-história até os dias atuais, o desafio de saciar a fome sempre foi uma barreira para o homem, às vezes considerada quase intransponível. Apesar dos avanços tecnológicos, especialmente no último século, cerca de dois bilhões de pessoas ainda passam fome e sofrem de deficiência de micronutrientes, a chamada

[1] Eng. Agrônomo. Consultor Ministério do Meio Ambiente
[2] Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria
[3] Eng. Florestal. Ministério do Meio Ambiente

fome oculta (IFPRI, 2014). Pode até parecer um paradoxo, mas a fome e a desnutrição poderiam ser consideravelmente amenizadas com a diversificação das espécies que utilizamos rotineiramente na alimentação, com a redução do desperdício e o aproveitamento integral dos alimentos.

A situação brasileira, mesmo considerando-se os inegáveis avanços logrados nas últimas décadas, é ainda preocupante. A fome é ainda um flagelo que atormenta milhões de pessoas no país. A deficiência de nutrientes, particularmente, dos micronutrientes, também conhecida como fome oculta, é outra preocupação interna que atinge milhões de pessoas nas diferentes faixas etárias da população. Há uma preocupação cada vez mais crescente na sociedade com a procedência dos alimentos, com as implicações decorrentes do seu consumo, com as consequências para a saúde e mesmo com a sustentabilidade das cadeias de produção e consumo. A Iniciativa Plantas para o Futuro busca despertar o interesse do brasileiro para a vasta diversidade de espécies nativas existente no país, atendendo as necessidades atuais, sem perder de vista as futuras gerações.

A utilização de um número cada vez mais restrito de espécies da biodiversidade para o suprimento das suas necessidades básicas, tanto do ponto de vista alimentar quanto medicinal, torna a humanidade ainda mais fragilizada. Com mais de 270 mil espécies de plantas no planeta, a base alimentar mundial está ainda reduzida a pouco mais de uma dezena de espécies. A situação no Brasil não é diferente, já que mesmo na condição de detentor da maior diversidade biológica do mundo, a população brasileira tem uma dieta altamente simplificada e fortemente dependente de recursos genéticos externos.

Desde a aprovação da Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB, em 1992, no Rio de Janeiro, observa-se uma crescente atenção e uma maior preocupação por parte dos cientistas, governos e público em geral com a biodiversidade (Loreau et al., 2006). Essa preocupação pode ser verificada também em relação à conservação dos recursos genéticos (Galluzzi et al., 2010). De fato, há um reconhecimento progressivo de que a diversidade de vida sobre a terra, incluindo a variedade de genes, espécies e ecossistemas, representa um patrimônio natural insubstituível e crucial para o ser humano e para o desenvolvimento sustentável (Loreau et al., 2006).

Ao assinar a Convenção e, posteriormente, ao ratificá-la e promulgá-la, o Brasil se comprometeu a implementar ações internas para o cumprimento dos três grandes objetivos da CDB, que se referem à conservação da diversidade biológica, à utilização sustentável dos seus componentes e à repartição, justa e equitativa, dos benefícios decorrentes da utilização dos recursos genéticos. A CDB estabelece que cada governo deve integrar a conservação e a utilização sustentável da diversidade biológica em planos, programas e políticas setoriais e intersetoriais pertinentes, assim como adotar medidas econômica e socialmente racionais que sirvam de incentivo à conservação e à utilização sustentável de componentes da diversidade biológica (Lemos, 1997).

Ao compatibilizar a proteção dos recursos biológicos e o desenvolvimento social e econômico, a CDB caracteriza-se como um marco histórico no campo do meio ambiente e desenvolvimento, na medida em que representa uma abordagem global e não apenas, setorial. É a primeira vez que uma convenção internacional abrange as complexas questões da biodiversidade, de maneira a incluir seus diferentes níveis e formas de manejo, que envolvem a con-

servação in situ e ex situ, a biotecnologia e a utilização sustentável, além de contemplar os principais instrumentos para subsidiar seu uso e gerenciamento. A CDB engloba ainda os aspectos relativos ao acesso aos recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado, a repartição justa e equitativa dos benefícios decorrentes e o acesso a tecnologias, incluindo as biotecnologias. É o primeiro acordo global a tratar de forma abrangente todos os aspectos da biodiversidade – recursos genéticos, espécies e ecossistemas (Glowka et al., 1994).

Nesse contexto, ao reconhecer a soberania dos países sobre a biodiversidade, ao estabelecer o objetivo da repartição de benefícios decorrente do uso dos recursos genéticos e ao reconhecer os direitos dos povos indígenas e comunidades tradicionais sobre seus conhecimentos, a CDB definiu as bases para uma nova cultura no uso desses componentes. A Convenção estabeleceu também que cabe a cada país regular, por legislação nacional, o acesso e a repartição de benefícios, bem como o consentimento prévio fundamentado, relativos aos recursos genéticos e aos conhecimentos tradicionais associados. O Brasil tem uma responsabilidade muito especial em relação a esse Acordo, tanto por deter a maior biodiversidade do mundo quanto por enfrentar diariamente os desafios de conservar esse legado. Não é uma tarefa fácil, já que requer a aplicação de elevados investimentos, seja para o avanço do desenvolvimento científico e tecnológico, seja para o trato da biodiversidade.

Em seu art. 6º, a CDB reconhece que cabe a cada país membro: (a) desenvolver estratégias, planos ou programas para a conservação e a utilização sustentável da diversidade biológica ou adaptar para esse fim estratégias, planos ou programas existentes; e (b) integrar a conservação e a utilização sustentável da diversidade biológica em planos, programas e políticas setoriais ou intersetoriais pertinentes. Já em seu art. 7º, estabelece que os países devem: (a) identificar componentes da diversidade biológica importantes para sua conservação e sua utilização sustentável; (b) monitorar os componentes da diversidade biológica, com atenção aos que requeiram medidas de conservação e ofereçam maior potencial de utilização sustentável. No art. 10, a CDB determina que os países devem: (a) incorporar o exame da conservação e utilização sustentável de recursos biológicos no processo decisório nacional; ...(c) proteger e encorajar a utilização costumeira de recursos biológicos de acordo com práticas culturais tradicionais compatíveis com as exigências de conservação ou utilização sustentável; ...(e) estimular a cooperação entre suas autoridades governamentais e seu setor privado na elaboração de métodos de utilização sustentável de recursos biológicos (Brasil, 2000).

Para a implementação da CDB, o Brasil, particularmente por meio do MMA, adotou, desde o princípio, uma série de medidas para fazer frente a todos os compromissos assumidos pelo país com a assinatura e posterior ratificação desse acordo. Especificamente em relação à implementação do art. 6º, o MMA negociou, por meio da Secretaria de Biodiversidade e Florestas - SBF, o Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002, que institui princípios e diretrizes para a implementação de uma Política Nacional de Biodiversidade (Brasil, 2002). Com base nos artigos temáticos da CDB, esse documento estabeleceu sete componentes, considerados como eixos temáticos para orientação das etapas de implementação dessa Política, quais sejam: (i) conhecimento da biodiversidade; (ii) conservação da biodiversidade; (iii) utilização sustentável dos componentes da biodiversidade; (iv) monitoramento, avaliação, prevenção

e mitigação de impactos sobre a biodiversidade; (v) acesso aos recursos genéticos e aos conhecimentos tradicionais associados e repartição de benefícios; (vi) educação, sensibilização pública, informação e divulgação sobre biodiversidade; e (vii) fortalecimento jurídico e institucional para a gestão da biodiversidade. O Componente 3, visa, entre outros: (i) a consolidação de programas de manejo e regulamentação de atividades relacionadas à utilização sustentável da biodiversidade; (ii) o ordenamento e a gestão territorial integrados; (iii) o apoio a programas, ações e medidas que promovam a conservação e a utilização sustentável da agrobiodiversidade em apoio a sustentabilidade ambiental, social e econômica da agricultura; e (iv) a agregação de valor e a utilização sustentável dos recursos biológicos.

Semelhante à CDB, compromissos foram também assumidos pelo país com a assinatura e posterior ratificação do Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura – TIRFAA[4]. Esse Acordo vinculante está voltado aos recursos fitogenéticos de interesse à alimentação e à agricultura. Trabalhando em harmonia com a CDB, e visando uma agricultura sustentável e segurança alimentar, o TIRFAA tem como objetivo a conservação e a utilização sustentável dos recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura e a distribuição justa e equitativa dos benefícios derivados da sua utilização. Ao fazer parte desse acordo, o Brasil o incorporou à legislação brasileira, comprometendo-se, assim, a implementar uma série de ações internas voltadas ao cumprimento dos compromissos estabelecidos nesse Tratado, caso do Artigo 5º, o qual se refere à conservação, prospecção, coleta, caracterização, avaliação e documentação de recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura.

O resgate a todos esses compromissos assumidos interna e externamente, aliado à necessidade de respostas às expectativas e perspectivas para uma melhor exploração da biodiversidade do país, também contribuíram para a formulação desta Iniciativa. As atividades conduzidas até então, nas suas diferentes fases, contaram com a participação direta dos diversos segmentos da sociedade, com ênfase para o acadêmico-científico, o empresarial, além da decisiva participação de instituições governamentais e não governamentais.

A importância da promoção do uso dos recursos genéticos vegetais

A extensão territorial, o solo e o clima predominantes nos domínios biogeográficos brasileiros contribuíram para uma ampla diversificação da flora, da fauna e dos microrganismos, o que faz do Brasil o principal país dentre aqueles de megadiversidade. Estimativas geradas por Prance (1977; 1994), McNeely et al. (1990) e Heywood (1995) indicavam ainda na década de 1970 que o país contava com a mais diversa flora do mundo, com números superiores a 55 mil espécies correspondendo a mais de 20% do total mundial. Além disso, o país engloba alguns dos biomas mais ricos do planeta em número de espécies vegetais - a Amazônia, a Mata Atlântica e o Cerrado.

A flora brasileira sempre provocou a curiosidade e o interesse dos botânicos e ambientalistas de um modo geral. Ao longo das últimas décadas, várias projeções foram publicadas para definir ou, pelo menos, estimar o real número de espécies presentes no território brasileiro. Lewinsohn e Prado

[4] O Tratado foi assinado pelo Governo Brasileiro em 10 de junho de 2002 e ratificado pelo Congresso Nacional, por meio do Decreto Legislativo nº 70, de 18 de abril de 2006, e promulgado pelo Decreto nº 6.476, de 05 de junho de 2008.

(2006) e Shepherd (2006) projetaram números mais conservadores do que aqueles projetados por Prance (1977; 1994), McNeely et al. (1990), e também por Heywood (1995), ou seja, 43,1 a 49,5 mil espécies para a flora, sendo 40 a 45 mil relativos às plantas superiores, com uma estimativa de aumento de aproximadamente 10%. Estes números atestam o desconhecimento que ainda existe em relação à magnitude da flora brasileira. O conhecimento acurado da biodiversidade brasileira é fundamental, tanto para o planejamento das ações relacionadas à sua conservação quanto para o desenvolvimento de medidas direcionadas à sua promoção e uso sustentável.

Plantas são reconhecidas universalmente como componentes vitais da diversidade biológica mundial e são consideradas recursos essenciais para o planeta. Além das espécies de plantas cultivadas, utilizadas para alimento, madeira, fibras e bem-estar, muitas plantas silvestres possuem grande importância econômica e cultural, além de apresentarem potencial, como futuros cultivos e commodities. As plantas desempenham também papel fundamental na manutenção das funções básicas dos ecossistemas e são essenciais à sobrevivência da vida animal. Assim, e considerando as preocupações dos países em relação à temática, o secretariado da CDB desenvolveu, no início da década passada, uma proposta de Estratégia Global para a Conservação de Plantas. Tal estratégia foi apresentada durante a COP VI, em Haia, na Holanda, para o período 2002-2010, e aprovada por unanimidade por meio da Decisão VI/9 (SCBD/BGCI, 2006). O documento engloba 16 metas, sendo que a Meta 1 estabelece que os países deveriam elaborar "Uma lista de trabalho amplamente acessível das espécies de plantas conhecidas".

Nesse contexto, por meio de um esforço coordenado pelo Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro - JBRJ, foi publicado, em 2010, o Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil (Forzza et al., 2010), em formato impresso, bem como uma primeira versão online. Esse catálogo representou o primeiro trabalho completo de catalogação das espécies da flora brasileira desde o esforço empreendido por Carl von Martius para a publicação da Flora Brasiliensis no início do século XX. A tarefa se constituiu em um verdadeiro desafio e envolveu mais de 400 taxonomistas. A Lista incluiu, inicialmente, um total de 40.989 espécies de plantas, algas e fungos. Entretanto, considerando que essa é uma lista dinâmica e que os estudos estão avançando continuamente, esse número já sofreu, desde então, um expressivo aumento. De acordo com dados da Flora do Brasil de 24 de janeiro de 2017, atualmente são reconhecidas para o Brasil 46.403 espécies da flora, sendo 4.751 de algas, 33.022 de angiospermas, 1.552 de briófitas, 5.726 fungos, 30 de gimnospermas e 1.322 de samambaias e licófitas (Flora do Brasil, 2017).

Em 2010, durante a realização da X Conferência das Partes, da CDB, em Nagóia, no Japão, essa estratégia foi revista e atualizada, oportunidade em que foi aprovada a Decisão X/17 (SCBD, 2010). A nova Estratégia Global, agora atualizada para o período 2011-2020, apresenta também 16 metas, tendo como Meta 1. "Uma flora online de todas as plantas conhecidas". Esse esforço objetiva dar um passo gigantesco no sentido da produção de uma flora mundial completa. O JBRJ assumiu também a coordenação desse novo mega esforço brasileiro, com o desafio de proporcionar ao país, até 2020, a sua flora atualizada e online. Esse projeto, agora com o nome de Flora do Brasil 2020 em construção, está em pleno desenvolvimento e prevê, até o final desta década, a divulgação de descri-

ções, chaves de identificação e ilustrações para todas as espécies de plantas, algas e fungos conhecidas para o Brasil. O projeto é parte integrante do Programa Reflora e está sendo conduzido com apoio do Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira – SiBBr/MCTI, e envolve, atualmente, cerca de 700 pesquisadores, nacionais e estrangeiros, que trabalham em rede para a elaboração das monografias (Flora do Brasil, 2017).

Ao longo da construção do Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil, Forzza et al. (2010) analisaram as projeções e estimativas sobre o número de espécies publicadas para o mundo e para o Brasil e afirmam que é possível que as estimativas mundiais sejam pouco consistentes. Tais estimativas poderiam estar baseadas em expectativas irreais, que poderão nunca ser confirmadas ou dependam da confirmação dos nomes, a exemplo do que foi realizado para o Brasil. O fato é que as estimativas mundiais apresentadas por diferentes autores mostram a existência de uma enorme amplitude de variação, o que levou Forzza et al. (2010) a afirmarem que podemos estar ainda muito longe de conhecer os reais componentes da flora brasileira, ou mesmo do planeta.

O conhecimento sobre a importância e funções desempenhadas pela biodiversidade é indispensável para a conservação dos seus componentes. Essa é uma regra diretamente proporcional, ou seja, quanto melhor a compreensão sobre a contribuição da biodiversidade para a vida humana, maior a preocupação em conservá-la. Esse conhecimento precisa, entretanto, ser mais disseminado junto aos diversos setores da sociedade. Os tomadores de decisão e o setor empresarial, por exemplo, precisam compreender que a natureza tem limites. O Stockholm Resilience Centre (2017) menciona que já transgredimos o limite planetário e estamos nos aproximando de vários limiares do sistema terrestre. Há a necessidade da construção de pactos em busca da sustentabilidade, já que o desenvolvimento não pode ser traçado a qualquer custo.

A biodiversidade é uma das propriedades fundamentais da natureza e fonte de imenso potencial de uso econômico, já que representa a base das atividades agrícolas, pecuárias, pesqueiras e florestais, sendo também essencial para a estratégica indústria da biotecnologia. O potencial de uso da biodiversidade depende da disponibilidade de matéria-prima, de investimentos em tecnologias, capacitação técnica e da criação de mercados. O uso comercial de componentes da biodiversidade requer e envolve atividades diversificadas, a exemplo da bioprospecção, da pesquisa, da produção, da transformação e da comercialização, e podem resultar em uma vasta gama de produtos, com destaque para os alimentícios, fármacos e fitoterápicos, cosméticos, fibras e os biocombustíveis.

Apesar de sermos detentores de enorme riqueza de espécies, aliada a uma elevada capacidade técnica instalada e competência científica, a economia agrícola brasileira é ainda altamente dependente de espécies originárias de outros países, tanto da América do Sul e Central quanto de outros continentes. Nossa agricultura, por exemplo, está baseada na cana-de-açúcar proveniente da Nova Guiné, no café da Etiópia, no arroz do continente asiático, na soja e laranja da China, no milho do México e no trigo da Ásia Menor. A silvicultura nacional depende de eucaliptos da Austrália e de pinheiros da América Central e do Caribe. A pecuária depende de bovinos da Índia, de equinos da Ásia Central e de gramíneas forrageiras da África. A piscicultura depende, majoritariamente, de tilápias da África Oriental e de carpas da China e a apicultu-

ra e a polinização de importantes culturas estão baseadas em variedades de abelhas europeias (*Apis mellifera*).

Essa condição não é um privilégio brasileiro. Quando o homem iniciou os primeiros movimentos direcionados à domesticação de plantas e animais, há aproximadamente 10 mil anos, mudando da condição de caçador e coletor para agricultor (La Viña et al., 2009), ou 10 a 5 mil anos, segundo a FAO (2008) ou ainda, 10,5 a 9 mil anos (Walter et al.,2009), a população humana era de cerca de 5 milhões. Atualmente, cerca de 5 milhões de pessoas nascem a cada dez dias e a estimativa é de que a população mundial se aproximará dos nove a dez bilhões nos próximos 40 anos (FAO, 2008). Temos pela frente, portanto, um enorme desafio – encontrar meios para melhorar a produção de alimentos sem, entretanto, ampliar as ameaças ao meio ambiente.

Vale lembrar que a diversidade genética é a melhor estratégia que a ciência dispõe para enfrentar o desafio da explosão populacional. As necessidades crescentes de alimentos, energia e fibras impostas pelo crescimento populacional exigem um enorme esforço dos governos para garantir o suprimento desses bens de consumo. Para tanto, deve-se considerar que os recursos genéticos constituem um patrimônio muito especial que a natureza coloca à disposição da humanidade. Dessa forma, é fundamental que o país intensifique a implementação de programas de pesquisa para melhorar o aproveitamento da biodiversidade brasileira e, concomitantemente, continuar a ter acesso aos recursos genéticos exóticos, também essenciais ao melhoramento da agricultura, da pecuária, da silvicultura e da piscicultura nacionais.

Os esforços para a domesticação de plantas no Brasil são ainda muito limitados. Apesar do valor e do potencial já demonstrado, as espécies silvestres são ainda tratadas pelos melhoristas como um último recurso. Os melhoristas tendem a depender, no futuro, de um conjunto cada vez mais restrito de materiais de elite avançados (Cooper et al., 2001). Isso ocorre, basicamente, em razão da necessidade de atendimento a demandas de mercado, que exige produtos de maior uniformidade. De acordo com Hoyt (1992), os melhoristas estão pouco familiarizados com os materiais silvestres, assim como com outras técnicas especiais que, geralmente, são necessárias para utilizá-los. Esta é uma das possíveis razões para as espécies silvestres, incluindo aqui parentes silvestres das espécies cultivadas, estarem tão pouco representadas nas coleções ex situ (Dulloo et al., 2010). Além da falta de conhecimento em relação ao comportamento das sementes em condições de armazenamento a longo prazo, muitas espécies são difíceis de serem conservadas em bancos de sementes. Segundo Dulloo et al. (2010), em muitas situações, procedimentos padrão não funcionam para todas as espécies.

Segundo a FAO, a humanidade já experimentou, ao longo da sua história, mais de 10 mil espécies de plantas para atendimento de suas necessidades alimentícias. Contudo, a produção mundial de alimentos depende de um número muito reduzido delas, talvez 150. O fato é que apenas cerca de 15 espécies fornecem 80% de toda a energia necessária ao ser humano. Essa dependência, entretanto, é ainda maior, uma vez que apenas quatro espécies (arroz, batata, milho e trigo) são responsáveis por mais da metade dessa energia (FAO, 2008). Não obstante, cultivos locais formam a base alimentar para centenas de milhões de pessoas e apresentam potencial de nutrição para um número incontável de outras. Muitas dessas espécies são de importância crucial

para as comunidades locais e a exploração deste potencial é vital para o alcance da segurança alimentar.

Mesmo considerando-se a ampla diversidade de espécies vegetais presente na natureza, o ser humano utiliza uma diminuta parcela dessa diversidade, que se reflete na baixa diversificação dos alimentos. Cada vez mais nos distanciamos de uma ampla diversidade para um número restrito de espécies cultivadas. Mesmo em relação a esse reduzido número de espécies, que formam a base da alimentação humana, devemos promover a conservação da diversidade existente, com o resgate na natureza de material genético que possa contribuir para a produção de novas variedades, mais adaptadas, mais resistentes e com maior valor nutricional.

Em fins da década de 1960, Mangelsdorf já afirmava que o homem havia utilizado cerca de três mil espécies de plantas para sua alimentação. Desse conjunto, aproximadamente 300 teriam mostrado alguma importância econômica, mas apenas 150 haviam alcançado projeção comercial. Mangelsdorf considerou, entretanto, que apenas 15 espécies alimentavam a humanidade: sendo duas açucareiras (beterraba e cana-de-açúcar), quatro produtoras de amido (batata, batata-doce, feijão e mandioca), cinco cerealíferas (arroz, centeio, milho, sorgo e trigo), duas frutíferas (banana e coco) e duas oleaginosas (amendoim e soja) **(**Mangelsdorf, em Prescott-Allen; Prescott-Allen, 1990). Apenas duas espécies brasileiras, o amendoim e a mandioca, estão entre as 15 consideradas mais importantes em âmbito mundial.

Prescott-Allen e Prescott-Allen (1990) chamaram a atenção para o fato de que comumente são efetuadas afirmações no sentido de que poucas plantas são responsáveis pela alimentação mundial e demonstraram que, de acordo com a literatura, esses números variam de sete espécies, responsáveis por 75% da alimentação humana (US Congress, 1987), até 30 espécies de plantas, com o suprimento de 95% dessa demanda (McNeely; Wachtel, 1988). Esses mesmos autores afirmam, todavia, que, com a utilização de dados nacionais e não apenas globais, o número de espécies importantes para a alimentação humana pode ser consideravelmente maior (103) e que a diversidade de espécies de plantas continua sendo fator significante para o suprimento de alimentos no mundo. De qualquer modo, há uma enorme fragilidade no fornecimento das calorias necessárias à sobrevivência do ser humano. O fato é que essa situação praticamente não mudou nos últimos 50 anos.

Já no que diz respeito à saúde, o uso terapêutico da biodiversidade revela-se importante fator histórico. As plantas medicinais, por exemplo, são manejadas e cultivadas desde os primórdios da agricultura, e sua utilização compõe todo um conjunto de saberes e práticas voltadas à saúde, que formam o que hoje é reconhecido, inclusive pela Organização Mundial da Saúde – OMS, como parte da medicina tradicional praticada em todos os países (Lameira; Pinto, 2008). No Brasil, essa medicina está baseada em uma sociodiversidade expressiva, que envolve mais de 240 etnias indígenas (ISA, 2016), comunidades quilombolas, outras comunidades tradicionais e locais, todas associadas à biodiversidade e ao ambiente onde se estabeleceram e se desenvolveram ao longo do tempo. Em conjunto com os europeus, no processo de colonização e nas posteriores imigrações, toda essa sociodiversidade possibilitou a formação de uma medicina popular brasileira, alicerçada no uso das plantas medicinais nativas do Brasil e nas espécies exóticas naturalizadas (Lameira; Pinto, 2008).

A medicina tradicional apresenta-se como uma importante fonte de conhecimento do uso terapêutico da biodiversidade. Esse conhecimento tem contribuído significativamente para o avanço da pesquisa e inovação tecnológica a partir das indicações propiciadas pelo acesso ao conhecimento tradicional associado ao uso medicinal. No entanto, em razão das lacunas no conhecimento científico sobre as propriedades terapêuticas das plantas, o seu acesso e uso pela população nos programas de saúde pública são ainda restritos (Matos, 2007). A verdade é que uma das estratégias para avançar no acesso racional e seguro das plantas é o desenvolvimento de novos medicamentos fitoterápicos.

Atualmente, os medicamentos à base de plantas movimentam, em termos globais, aproximadamente US$ 20 bilhões de dólares anuais, que corresponde de 5 a 7% do mercado. No Brasil, as estimativas são ainda muito inconsistentes. Estima-se que os valores estejam entre US$ 160 e US$ 500 milhões, com uma previsão de crescimento anual em torno de 15%, o que estaria bem acima do previsto em nível mundial, ou seja: 3 a 4% (Vieira et al., 2002; Carvalho et al., 2008; Lameira; Pinto, 2008). No que se refere aos medicamentos fitoterápicos registrados no país pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa, Carvalho et al. (2008) listou 512 registros, derivados de 162 espécies vegetais, das quais cerca de 26% distribuídas na América do Sul. Esses dados confirmam que a maior parte das espécies utilizadas para a produção de fitoterápicos são exóticas. Dessas, algumas espécies são cultivadas no país, enquanto a maioria é importada na forma de extratos vegetais padronizados. De acordo com Carvalho et al. (2008) a Região Sudeste concentra 57% dos registros de fitoterápicos e 62% das empresas detentoras desses registros.

Apesar de a exploração farmacológica da biodiversidade brasileira ser ainda incipiente, a indústria de fármacos contribui com, pelo menos, 25% do mercado mundial. Os recursos biológicos e genéticos do Brasil representam enorme potencial para satisfazer novas demandas de mercados interessados em novas opções de produtos oriundos da natureza. Com as mudanças climáticas, expansão da população, sucessão de doenças e pragas, crescente escassez de recursos, e tumulto social e financeiro, o uso sustentável dos recursos fitogenéticos torna-se ainda mais importante e nunca ofereceu tantas oportunidades (FAO, 2010). A crescente importância de se incorporar novas espécies à dieta e à medicina da população é diretamente proporcional à melhoria dos seus padrões de vida (Nass et al., 2009).

Outra área de enorme importância para o Brasil e diretamente relacionada à biodiversidade nativa diz respeito às plantas ornamentais, um dos segmentos que mais cresceu nas últimas duas décadas e, mesmo em tempos de crise, continua mostrando números positivos. O setor cresce proporcionalmente à quantidade de novidades que disponibiliza anualmente aos consumidores, tanto no mercado nacional quanto internacional. Por meio dos projetos paisagísticos de Roberto Burle Marx, o mundo conheceu um pouco mais da beleza das plantas nativas do Brasil, a exemplo das helicônias, palmeiras e plantas aquáticas, elementos sempre muito presentes em todos os projetos assinados pelo paisagista. A diversidade de bambus presente na flora brasileira abre, por exemplo, um importante espaço para um grande campo de pesquisa, não apenas do ponto de vista ornamental, mas inclusive na obtenção de matéria-prima para construções sustentáveis.

Infelizmente, tem havido pouco uso dos recursos genéticos nativos que, em parte, se deve à ausência de profissionais capacitados e com conhecimento sobre a biodiversidade nativa. Paralelamente à descoberta de novas espécies, é necessário também repensar os currículos acadêmicos, com ênfase para aqueles relacionados aos cursos de Ciências Agrárias. Apesar do entendimento geral que os recursos genéticos representam a base para qualquer programa de melhoramento, este assunto ainda é um grande tabu nas disciplinas de genética e melhoramento genético vegetal da maioria dos cursos de Agronomia no Brasil. Tal deficiência é verificada pela ausência quase total de profissionais capazes de atuar na assistência técnica de agricultores que desejam implementar um cultivo de frutas nativas, plantas medicinais, ornamentais ou utilizar forrageiras nativas no incremento de suas pastagens. Os recursos genéticos precisam ser incorporados definitivamente nas grades curriculares, para que os novos profissionais tenham mais acesso e informações sobre a nossa biodiversidade e, assim, possam atuar não apenas na assistência técnica, mas também na pesquisa, inovação e na identificação de novas oportunidades para o mercado agrícola.

Plantas para o Futuro – A Iniciativa Brasileira

Iniciativas para o atendimento de demandas de mercado ocupam posição de destaque no cenário nacional e internacional. Verifica-se nas diferentes regiões brasileiras a ocorrência de centenas de espécies de valor econômico, atual ou potencial, que são utilizadas apenas em âmbito local ou regional e, para as quais existe pouquíssima informação para um uso mais amplo desses recursos. É fundamental que o país amplie estudos e intensifique investimentos para avaliar os potenciais benefícios do aproveitamento da rica biodiversidade nativa, de modo que essa riqueza biológica seja mais bem utilizada e contribua com todo o seu potencial para o fortalecimento da socioeconomia do país.

Em passado recente muitos programas e projetos já foram criados no Brasil para promover e ampliar o uso de espécies nativas. Mesmo considerando-se que muitos apresentaram resultados promissores, não tiveram continuidade. É fato que a exploração comercial de componentes do patrimônio genético requer e envolve atividades bastante complexas e diversificadas, desde a bioprospecção e pesquisa, até a indústria de transformação, produção, criação de mercados e comercialização dos novos produtos resultantes. Além da capacidade e competência técnica, é essencial a disponibilidade de recursos financeiros, que, de um modo geral, ficam aquém da demanda, contribuindo para que o país perca excepcionais oportunidades de promover um melhor uso da sua biodiversidade. Nesse contexto, é importante considerar que à medida que a biodiversidade é valorizada, são também ampliadas as condições para sua proteção e utilização sustentável.

Com vistas a dar consequência ao desafio de valorizar e promover uma maior utilização das nossas espécies nativas, o Ministério do Meio Ambiente estabeleceu, no início dos anos 2000, uma iniciativa voltada à "Identificação de espécies da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial, de uso local ou regional, as Plantas para o Futuro". Assim, por meio do lançamento de editais foram selecionados cinco subprojetos para a consecução desse trabalho, encaminhados pelas seguintes instituições: Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária – Fapeu (Região Sul); Fundação Biodiversitas (Sudeste); Associação Plantas do Nordeste – APNE (Nordeste); Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnolo-

gia (Centro-Oeste) e Museu Paraense Emílio Goeldi (Região Norte). Essa ação motivou uma forte participação de pesquisadores e professores vinculados a órgãos de pesquisa, universidades federais e estaduais, bem como de profissionais de instituições privadas ou vinculadas a movimentos sociais. A presença marcante de profissionais e de estudantes nos diversos seminários regionais realizados ao longo dessa atividade foi determinante para o sucesso da Iniciativa.

A Iniciativa visa envolver os diferentes segmentos da sociedade na promoção de espécies nativas da flora brasileira com possibilidades de serem utilizadas como novas opções de cultivo pelo agricultor e, também, como novas oportunidades de investimento pela indústria. Além de favorecer as atividades de conservação, fomentar a utilização de novas espécies de interesse agrícola e disponibilizar informações sobre centenas de plantas nativas de valor real ou potencial, passíveis de exploração comercial, tanto em larga escala, quanto em mercados especiais, esta ação pode contribuir também para promover a formação de novas cadeias produtivas.

Trata-se do primeiro levantamento dessa natureza, amplo e abrangente, já realizado no país. Os resultados já despertam preocupação pública sobre a necessidade de ampliação das ações de conservação, promoção e ampliação do uso dos recursos genéticos. Da mesma forma, oferecem às diferentes esferas de governo (federal, estadual e municipal) uma avaliação clara e equilibrada da importância e urgência no tratamento destas questões. Além disso, chama a atenção para as mudanças climáticas, que podem perturbar o ambiente, forçando-nos, a adaptar a agricultura, onde o emprego de novas espécies ou variedades mais adaptadas às condições locais poderá ser decisivo e estratégico para o país (Coradin, 2011) (Quadro 1).

Em relação à Região Centro-Oeste, muitas espécies de uso apenas localizado e pontual no início desta ação já aparecem com alguma força no mercado, caso do baru (*Dipteryx alata*), do pequi (*Caryocar brasiliense*) e do buriti (*Mauritia flexuosa*), no grupo das alimentícias. O avanço no conhecimento, incluindo a caracterização nutricional, as ações de conservação e a promoção do uso sustentável, certamente deverá contribuir para minimizar a fragilidade existente no sistema alimentar do país, bem como para o treinamento e capacitação de pesquisadores e também de estudantes. Esta é uma forte razão para considerar que esta publicação deverá impulsionar um movimento dos diversos setores da sociedade para um maior aproveitamento desse patrimônio genético nativo.

Os resultados desta Iniciativa deverão ter também consequências na projeção de espécies que poderão ser empregadas na geração de novas variedades agrícolas, mais resistentes aos impactos das mudanças climáticas, que poderão influenciar a distribuição de muitas espécies de plantas cultivadas. De acordo com Williams et al. (2007), citado por Frison et al. (2011), as mudanças climáticas deverão produzir novos padrões climáticos, com influências profundas na agricultura, em todos os níveis, o que justifica a necessidade de o país garantir uma pronta e rápida resposta a esse novo desafio. O desenvolvimento de novos cultivos, ou a adaptação dos já existentes, deve pautar a agenda de prioridades das instituições de pesquisa, particularmente aquelas voltadas às atividades agrícolas. Segundo a FAO (2010), as mudanças climáticas deverão resultar em uma crescente demanda por novos materiais genéticos, mais adaptados a essas novas condições.

Quadro 1. Objetivos da Iniciativa Plantas para o Futuro:

- Identificar novas espécies de plantas nativas pouco conhecidas, negligenciadas ou subutilizadas, de valor econômico atual ou potencial, para utilização comercial, nos mercados interno e externo, evidenciando os possíveis benefícios socioeconômicos e ambientais decorrentes;
- Criar novas opções de cultivo para os agricultores, particularmente pelo agricultor familiar, com possível redução dos custos de produção;
- Proporcionar novas oportunidades de investimento pelo setor empresarial no desenvolvimento de novos produtos, seja na área de alimentos, medicamentos, cosméticos, entre outros;
- Valorizar a biodiversidade e as ações em âmbito local e regional, como forma de ampliar as possibilidades do seu aproveitamento e estimular a conservação dos seus componentes;
- Despertar a atenção da sociedade brasileira para a diversidade e a variabilidade genética existente no país e a necessidade de garantir e promover a conservação e o uso sustentável dessa riqueza;
- Identificar pontos críticos que dificultam o uso das espécies nativas, tomando-se como parâmetros a domesticação, o melhoramento genético, a avaliação agronômica e as cadeias de produção;
- Avaliar o grau de uso e as lacunas existentes no conhecimento científico e tecnológico em relação a cada uma das espécies priorizadas no Centro-Oeste;
- Promover ações relacionadas à segurança alimentar e redução da vulnerabilidade do sistema alimentar brasileiro, com ênfase para as iniciativas conduzidas pelos governos federal e estadual;
- Estimular pesquisas voltadas à caracterização do valor nutricional das espécies nativas de valor econômico, de modo a oferecer à população brasileira informações mais seguras sobre a composição dos alimentos;
- Valorizar o trabalho conduzido por organizações não governamentais e movimentos sociais junto aos povos e comunidades tradicionais, que fortaleçam a conservação e a ampliação do uso sustentável da biodiversidade nativa;
- Proporcionar, especialmente às instituições de ensino e pesquisa, informações atualizadas sobre o potencial, a disponibilidade de matéria-prima e as possibilidades e oportunidades de uso, presente e futuras;
- Ampliar o interesse das comunidades locais para uma melhor valorização e aproveitamento das espécies nativas que ocorrem em suas áreas de origem;
- Apoiar novos projetos de pesquisa para superar gargalos identificados, incluindo a caracterização nutricional, técnicas de plantio e o manejo das nativas;

- Estimular uma maior utilização dessas espécies na diversificação da alimentação e nutrição, especialmente nas dietas escolares;
- Identificar, por meio de estudos de caso, o processo de introdução de novas espécies em mercados locais, regionais e nacionais e as estratégias necessárias para superar as dificuldades existentes;
- Aumentar a percepção da sociedade sobre o valor e a importância do uso da biodiversidade nativa, de forma a motivar os governantes e os tomadores de decisão para a necessidade de ampliação das ações de conservação desse legado;
- Ampliar as ações relacionadas à conservação in situ, on farm e ex situ, com especial atenção às espécies priorizadas neste estudo;
- Integrar a conservação da biodiversidade nas Unidades de Conservação – UCs mantidas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, com a conservação in situ de recursos genéticos, por meio do estabelecimento, nessas UCs, de Reservas Genéticas voltadas a espécies de valor econômico;
- Ampliar a infraestrutura atualmente existente no país, com vistas a garantir, a médio e longo prazo, a conservação ex situ das espécies de interesse comercial;
- Priorizar a condução de estudos e atividades multidisciplinares e interinstitucionais, que promovam a ampliação do conhecimento e o uso dessas espécies, inclusive para fazer frente às alterações climáticas;
- Apoiar o desenvolvimento de redes que estimulem a conservação, a caracterização e a geração de conhecimento da flora nativa, com ênfase para espécies de valor econômico atual e potencial;
- Promover o desenvolvimento de políticas públicas direcionadas à conservação, à valorização e à promoção do uso sustentável dos recursos genéticos nativos;
- Promover a agregação de valor, favorecendo a criação de novas oportunidades de emprego em âmbito local e regional, essenciais ao crescimento do país e consolidação da cidadania;
- Estimular maior discussão da temática dos recursos genéticos no ensino técnico e superior, sobretudo, nos cursos de Ciências Agrárias;
- Ampliar as ações de transversalidade junto aos diferentes setores do Governo Federal, de modo que a biodiversidade nativa seja mais valorizada, reconhecida e possa contribuir com todo seu potencial para um desenvolvimento mais sustentável;
- Resgatar compromissos internacionais assumidos pelo país, especialmente em relação à Convenção sobre Diversidade Biológica e ao Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura.

Os benefícios advindos da implementação desta Iniciativa se estenderão, certamente, ao conjunto da sociedade brasileira e aos seus diferentes setores e, mais diretamente (Quadro 2).

Quadro 2. Setores da sociedade potencialmente beneficiados com a Iniciativa Plantas para o Futuro

- Às comunidades locais, com a ampliação das oportunidades de emprego e renda, possibilidade de criação de novos mercados para seus produtos e diversificação da dieta alimentar;
- Aos segmentos do setor empresarial, pela posibilidade de diversificação dos seus produtos e redução no tempo necessário para o desenvolvimento de novos produtos;
- À comunidade técnico-científica, às instituições de pesquisa e às agências de fomento pelo descortino de novos horizontes;
- Às organizações não governamentais e aos movimentos sociais pelo reconhecimento do trabalho realizado junto às comunidades locais;
- Ao setor governamental, pela valorização da biodiversidade nativa, oportunidade de desenvolvimento de novos cultivos, mais nutritivos e menos exigentes em insumos, e abertura de novos mercados.

Com a ampliação das opções de uso das nossas espécies nativas, esta Iniciativa favorecerá a abertura de novas oportunidades de investimento pelo setor empresarial e, com isso, o desenvolvimento de novos projetos, tanto em relação à pesquisa e desenvolvimento quanto à projeção e colocação de novos produtos no mercado, nacional ou internacional. Assim, novas parcerias serão organizadas e deverão impulsionar pesquisas com as espécies nativas priorizadas neste projeto, caso da caracterização do valor nutricional das espécies de valor alimentício, à semelhança do trabalho levado a efeito em relação aos carotenoides, cujos benefícios à saúde despertam, cada vez mais, o interesse da comunidade científica mundial (Rodriguez-Amaya et al., 2008) e do Projeto "Biodiversidade para Alimentação e Nutrição", que vem permitindo um amplo avanço na composição do valor nutricional das nossas espécies nativas, tanto em relação aos macro quanto aos micronutrientes.

Com os notáveis avanços experimentados pela biologia, ampliam-se também as possibilidades de uso da vasta variabilidade genética existente no país (Lopes, 2009). Nesse contexto, a moderna biotecnologia, com destaque para a parte genômica, pode contribuir para a solução dos desafios relacionados à garantia da segurança alimentar e ao desenvolvimento sustentável. De acordo com Allendorf et al. (2010), em breve teremos sequências genômicas para milhares de espécies. Essa explosão de informações mudará nosso entendimento em relação à quantidade, distribuição e significado funcional da variação genética em populações naturais. Assim, pode-se explorar as implicações potenciais desta revolução na conservação genética, bem como as limitações da aplicação dessas ferramentas genômicas nos temas relativos à conservação e ao uso

da biodiversidade. Naturalmente, espera-se que a combinação das técnicas de biotecnologia, particularmente a biologia molecular e o acesso e uso da variabilidade genética, possam contribuir para alavancar e promover um uso mais amplo das nossas espécies nativas.

A Iniciativa Plantas para o Futuro já começa a se tornar um divisor de águas nesse processo, contribuindo, definitivamente, para um maior uso das espécies nativas, até então pouco conhecidas, negligenciadas e subutilizadas. Essa nova situação deverá se refletir nos programas de fitomelhoramento existentes nas diversas regiões do país, com a aceleração da geração de novos genótipos no âmbito de cada cultura, amplificando a diversidade genética em cultivo. À medida que essa diversidade for mantida e mesmo expandida, estaremos criando melhores condições para consolidar e ampliar as ações de conservação on farm, tão necessárias à manutenção da biodiversidade agrícola - a chamada agrobiodiversidade (Frison et al., 2011).

Considerando a importância e a enorme contribuição da biodiversidade e dos recursos genéticos para a segurança alimentar e para a sustentabilidade da agricultura, o seu papel não tem sido amplamente reconhecido. A rica biodiversidade presente no território brasileiro justifica todo e qualquer esforço na geração de conhecimentos que possibilite um maior e melhor uso dessa riqueza. Nesse contexto, grandes esforços são ainda necessários para estimar o valor pleno da biodiversidade e dos recursos genéticos. Isso é importante para avaliar o impacto desse uso e fazer com que essas informações atinjam os tomadores de decisão e o público em geral. Evidências indicam um crescimento na conscientização pública em relação à importância da diversidade dos cultivos, especialmente no que tange às espécies negligenciadas e subutilizadas (FAO, 2010).

Apesar da sua importância, esta publicação representa apenas o início de um processo. Outras iniciativas semelhantes a esta devem e precisam ser implementadas em âmbito local e regional, com vistas a resgatar e ampliar o interesse da população pelo uso das espécies nativas da flora brasileira (Quadro 3).

Atualmente já existem no país várias outras iniciativas voltadas à valorização e à promoção do uso de espécies nativas da biodiversidade brasileira. Essas iniciativas procuram mostrar também as vantagens da diversificação da dieta e o resgate das tradições, haja vista que os valores nutricionais das espécies nativas, que agora estão sendo levados ao conhecimento do grande público, poderão se tornar o grande fator de mudança para um uso mais vasto da nossa biodiversidade. Uma dessas iniciativas se refere ao trabalho conhecido como Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC). Esse trabalho, além de valorizar as espécies nativas, chama também a atenção para espécies exóticas naturalizadas no Brasil e que crescem espontaneamente, que além de serem pouco conhecidas, tornaram-se também negligenciadas e pouco utilizadas (Kinupp; Lorenzi, 2014). Outro documento de fundamental importância nesse processo se refere à publicação "Alimentos Regionais Brasileiros". Em sua segunda edição, esta obra elaborada pelo Ministério da Saúde objetiva a promoção da alimentação adequada e saudável para a população brasileira. Esta nova edição busca estimular, entre outros, o conhecimento das espécies de frutas, hortaliças, leguminosas, tubérculos e cereais (Brasil, 2015).

Quadro 3. Ações para o fortalecimento da Iniciativa Plantas para o Futuro

- Definição de estratégias para promover ou ampliar o uso de espécies nativas e aumentar as pesquisas cientificas visando, inclusive o desenvolvimento de fitoterápicos, fitomedicamentos e fitocosméticos no Brasil;
- Mudança na matriz curricular dos cursos de graduação em ciências agrárias com a ampliação de disciplinas que estimulem o conhecimento e o uso econômico da biodiversidade nativa, levando o país a uma menor dependência de espécies exóticas;
- Caracterização das cadeias produtivas existentes, definição de novas cadeias e busca dos aperfeiçoamentos necessários;
- Ampliação das ações de caracterização do valor nutricional das espécies básicas empregadas em nossa alimentação;
- Incentivo à ações que estimulem as pessoas a consumir produtos da biodiversidade nativa, especialmente frutas, verduras e legumes, criando demanda para novos produtos e diversificando a dieta das famílias;
- Fortalecimento do trabalho e do envolvimento dos nutricionistas na ampliação e promoção do uso dessas espécies, inclusive nas dietas escolares;
- Estimulo a uma maior participação dos chefes de cozinha no uso e difusão de componentes da biodiversidade nativa, que podem ser utilizados com vantagens no fortalecimento da gastronomia nacional.

Com esta Iniciativa, espera-se alavancar também as condições atualmente existentes no Brasil para a conservação dos recursos genéticos. Apesar dos significativos avanços logrados nas últimas décadas em relação à conservação ex situ (Valls et al., 2009) e do esforço realizado nessa área pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, o país não dispõe ainda de todas as condições necessárias à conservação dos recursos genéticos, pelo menos para que possa atravessar com segurança o século 21. Os problemas são aqueles já bastante conhecidos, falta de recursos financeiros e humanos e a própria definição de prioridades. Mesmo considerando-se a importância da conservação in situ e on farm, a conservação ex situ terá, cada vez mais, papel decisivo para a garantia de suficiente variabilidade genética para os programas de melhoramento.

Em relação à conservação de recursos genéticos in situ, até hoje uma promessa, busca-se efetivar parceria com o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade para a definição de normativa voltada à criação de Reservas Genéticas em Unidades de Conservação. Com essa integração, essas estruturas passariam a ser implantadas dentro de UCs, com a vantagem da garantia de perpetuidade dessas reservas. As vantagens são recíprocas. Essa estratégia permitiria a construção de um novo modelo de conservação, onde recursos genéticos - espécies ou grupo de espécies de importância econômica, teriam sua

conservação in situ garantida a longo prazo. Naturalmente, a implantação de uma rede de Reservas Genéticas deve ser orientada, prioritariamente, para espécies de uso atual ou potencial, incluindo seus parentes silvestres e espécies raras e/ou ameaçadas. Uma estratégia dessa natureza abriria um importante campo para pesquisa e o país teria informações privilegiadas em relação aos componentes da biodiversidade presentes nas UCs. Essa seria uma excelente oportunidade para aproximação da comunidade conservacionista com aquela preocupada com a conservação dos recursos genéticos, bem como com os usuários desses materiais, especialmente pesquisadores que atuam na área de melhoramento genético (Coradin, 2011).

Da mesma forma, atenção especial deve ser dada também à conservação on farm, que, apesar de praticada há milênios, e de ser reconhecida como uma importante estratégia de conservação, uso e manejo de recursos genéticos, tem ainda muito a avançar no Brasil. É uma estratégia que envolve uma ampla rede de ações dirigidas à manutenção de recursos genéticos na propriedade rural, particularmente as espécies de interesse agrícola. Essas ações devem contar com uma efetiva participação de movimentos sociais, onde a ênfase é dirigida ao resgate, à conservação de variedades crioulas ou locais, à implantação de sistemas agroflorestais e ao extrativismo.

A despeito desses avanços, subvalorizamos a rica biodiversidade presente em nossas fronteiras e somos incapazes de lembrar o extraordinário valor dos serviços ambientais proporcionado por ela. Por outro lado, supervalorizamos os recursos genéticos externos, mesmo sabendo que o valor desses recursos é mensurável, enquanto que os recursos genéticos nativos têm ainda valor potencial incalculável. É inconteste o tratamento diferenciado entre as espécies nativas e as exóticas. Ações nacionais e regionais direcionadas a avaliações do uso de espécies nativas devem e precisam ser estimuladas, como forma de promover um balanço entre a conservação e utilização; entre a conservação in situ e ex situ; e entre os investimentos direcionados à conservação e ao uso dos recursos genéticos e aqueles orientados à biotecnologia.

Na condição de país megadiverso, temos a obrigação de reverter essa situação. Apesar da elevada capacidade técnica instalada e da competência científica existente, gastamos enorme energia e recursos, humanos e financeiros, na adaptação de espécies originárias de outros países e/ou continentes. Surpreendentemente, nos sentimos confortáveis com essa situação. Temos uma enorme capacidade para adaptar avanços logrados em outros países, mas, paradoxalmente, grande dificuldade para domesticar e integrar ao mercado interno espécies da nossa biodiversidade nativa. Não raras vezes, tratamos a nossa biodiversidade mais como um problema do que como uma oportunidade. Espera-se que, com essa nova publicação, possa haver uma mudança neste quadro e, também, uma mudança de percepção por parte dos tomadores de decisão nas diferentes esferas governamentais. Precisamos buscar um engajamento definitivo de todos os setores da sociedade na construção de políticas públicas mais sustentáveis e que possam contribuir definitivamente para a geração de conhecimento e para um maior aproveitamento dos recursos genéticos nativos.

A INICIATIVA PLANTAS PARA O FUTURO E O PROJETO BIODIVERSIDADE PARA ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO

As espécies nativas apresentam grande potencial para garantir a segurança alimentar, a saúde (nutrição e medicamentos), a geração de renda e os serviços

ecossistêmicos, além de serem de extrema relevância para a preservação dos conhecimentos tradicionais associados. Os alimentos da biodiversidade são altamente nutritivos, apresentam múltiplos usos e estão intimamente ligados à herança cultural de seus lugares de origem (Bioversity International et al., 2011). O fato de a biodiversidade ser ainda pouco valorizada e pouco utilizada contribui fortemente para o não aproveitamento de todo o seu potencial, colaborando indiretamente para a sua perda (Coradin, 2011). Nas últimas décadas a urbanização, a industrialização, o desenvolvimento tecnológico, a expansão da indústria de alimentos, a agricultura industrial, o padrão de vida, o consumo da população, os hábitos e os sistemas alimentares mudaram drasticamente, resultando na simplificação da dieta.

Os alimentos da biodiversidade, ricos em micronutrientes e com baixa densidade energética, podem contribuir para inverter essa tendência e representam um importante recurso para atacar os múltiplos fatores da má nutrição (fome, obesidade e deficiência de micronutrientes), fornecendo energia, macro e micronutrientes, além de outros compostos bioativos benéficos à saúde. A literatura científica relata imensas diferenças intraespecíficas na composição nutricional da maioria dos alimentos de origem vegetal e em carnes e leites de diferentes raças da mesma espécie. As diferenças são bastante significativas, tanto em termos estatísticos quanto nutricionais, com a documentação de diferenças que chegam à proporção de um para mil (FAO, 2013a).

Com o objetivo de chamar a atenção da sociedade para a rica e diversa flora nativa brasileira, o seu potencial e as possibilidades e oportunidades de utilização, a Iniciativa Plantas para o Futuro busca fazer um alerta aos diferentes setores da sociedade, incluindo o governamental, nos níveis municipal, estadual e federal, e os setores acadêmico-científico, não governamental e empresarial, para a necessidade de uma maior e melhor utilização da biodiversidade brasileira, com benefícios socioambientais. Por meio de um trabalho conduzido em âmbito nacional, que contou com a participação das diferentes instituições nacionais, a iniciativa tornou-se conhecida nacionalmente e, ao longo desse período, uma série de mudanças foram lentamente ocorrendo em relação ao hábito das pessoas em geral, particularmente no que tange à importância de uma alimentação mais adequada, saudável e sustentável. Nesse contexto, verificou-se um crescimento exponencial no uso de produtos orgânicos e uma maior preocupação com os crescentes índices de agrotóxicos nos alimentos. Além disso, observa-se um aumento no uso de espécies nativas por parte de chefes de cozinha, preocupados com a sustentabilidade e a valorização de produtos regionais e o resgate de elos culturais perdidos no passado.

As espécies nativas, pouco conhecidas, negligenciadas e subutilizadas, foram, aos poucos, alcançando novo status, caso do que ocorreu no cenário do Programa Fome Zero, uma estratégia nacional transversal, iniciada em 2003, com o objetivo de erradicar a fome e a pobreza extrema no Brasil. O programa considerava que a redução da pobreza, a segurança alimentar e o apoio ao agricultor familiar estavam intimamente ligados, uma vez que o problema da fome no Brasil não era causado pela produção insuficiente de alimentos, mas por questões ligadas à renda e à dificuldade de acesso aos alimentos.

Os principais legados do Programa Fome Zero residiram na adoção de políticas voltadas à redução da pobreza e ao uso sustentável da biodiversidade, com vistas a garantir a segurança alimentar e nutricio-

nal, que incluíram a criação e a conexão com uma série de programas e políticas, entre eles:

- Programa de Aquisição de Alimentos – PAA;
- Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE;
- Política Nacional de Alimentação e Nutrição – PNAN;
- Política de Garantia de Preços Mínimos para Produtos da Sociobiodiversidade – PGPM-Bio;
- Plano Nacional de Promoção das Cadeias de Produtos da Sociobiodiversidade – PNPSB;
- Ação voltada ao Desenvolvimento da Agricultura Orgânica – Pró-Orgânico; e
- Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica – PNAPO.

Essas iniciativas federais proporcionaram pontos de entrada para alimentos mais nutritivos, produzidos de forma sustentável, tornando-os mais acessíveis à população brasileira, com incentivos que favoreceram a agricultura orgânica e a produção agroecológica de pequenos agricultores e da agricultura familiar.

Essas mudanças contribuíram decisivamente para que o país atingisse, dez anos antes do prazo, o primeiro dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio estabelecidos pela Organização das Nações Unidas, ou seja, reduzir a pobreza extrema pela metade entre 1990 e 2015. A implementação do Fome Zero foi fundamental para o alcance desse objetivo, ilustrado pelo forte declínio da população brasileira que enfrenta extrema pobreza depois da criação do Programa, em 2003.

Essas decisões no cenário interno foram alicerçadas por alguns acordos internacionais que reconheceram a forte ligação existente entre biodiversidade, alimentação e nutrição. Um dos movimentos nesse sentido ocorreu ao longo de 2004, com a realização, em Kuala Lumpur, na Malásia, da VII Conferência das Partes – COP, realizada no âmbito da Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB. Após intensos debates no âmbito daquela COP, a discussão sobre esse assunto ganhou nova projeção com a Decisão VII/32, que reconheceu formalmente a ligação existente entre biodiversidade, alimentação e nutrição, além da necessidade de se promover um uso mais sustentável da biodiversidade para combater a fome e a desnutrição, também contribuindo para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (CBD, 2004). Ainda durante a COP VII, os países membros da CDB solicitaram ao Secretariado da Convenção a preparação de um documento relacionado à temática, que deveria ser discutido na COP seguinte, prevista para ocorrer no Brasil, em 2006.

No mesmo ano, a Comissão de Recursos Genéticos para a Alimentação e a Agricultura – CGRFA solicitou à Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura – FAO que avaliasse a relação entre biodiversidade e nutrição (FAO, 2004). Em 2005, por meio do Grupo de Trabalho Técnico Intergovernamental sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura, foi detalhado o papel da biodiversidade para a nutrição e segurança alimentar e, no relatório final do Grupo de Trabalho, foram identificadas ações prioritárias que poderiam apoiar os países a gerar, compilar e disseminar dados nutricionais de composição e consumo de alimentos da biodiversidade (FAO, 2005).

Em 2006, durante a COP VIII da CDB, em Curitiba, Paraná, os países partes aprovaram, no âmbito do Programa de Agrobiodiversidade[5], a Decisão VIII/23A, que trata da iniciativa transversal sobre biodiversidade para alimentação e nutrição (CBD, 2006). A iniciativa estabeleceu o perfil necessário para algumas atividades de pesquisa e desenvolvimento e, ao abordar a segurança alimentar e nutricional, com a biodiversidade como aspecto central, motivou esforços para a documentação e o estabelecimento da ligação entre os setores de agricultura, saúde e meio ambiente. Para os profissionais da área de nutrição, isso representou um grande impulso para a integração da biodiversidade nas pesquisas, projetos, programas e iniciativas relativos à nutrição.

A partir da Decisão VIII/23A da CDB, iniciaram-se entendimentos com o Fundo para o Meio Ambiente Mundial – GEF para o desenvolvimento de projeto internacional relacionado à temática. A proposta contou com o envolvimento da Bioversity International (formalmente conhecida como Instituto Internacional de Recursos Genéticos Vegetais – IPGRI) e do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA.

Assim, considerando as ações em desenvolvimento nessa área, bem como a participação de alguns países na aprovação da iniciativa transversal da CDB, a Bioversity International e o PNUMA decidiram convidar o Brasil, o Quênia, o Sri Lanka e a Turquia para participarem da elaboração de proposta de projeto a ser apresentada ao GEF. Submetida ao GEF em 2010 com o título Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade para Melhoria da Nutrição e do Bem-Estar Humano, também conhecido como Biodiversidade para Alimentação e Nutrição – BFN (sigla em inglês), a proposta foi aprovada em novembro de 2011. O projeto é coordenado internacionalmente pela Bioversity International e tem como agências implementadoras o PNUMA e a FAO. O seu lançamento oficial ocorreu durante o Congresso Mundial de Nutrição (World Nutrition Rio2012 - WNRio2012), no dia 28 de abril de 2012, no Rio de Janeiro.

O Projeto BFN tem como objetivo básico promover a conservação e o uso sustentável da biodiversidade em programas que contribuam para melhorar a segurança alimentar e a nutrição humana, além de valorizar a importância alimentícia e nutricional das espécies relacionadas à biodiversidade agrícola e resgatar o valor cultural desempenhado no passado por muitas dessas espécies (GEF, 2016). Visa ainda à ampliação do número de espécies nativas utilizadas atualmente em nossa alimentação, o combate à dieta simplificada e o fortalecimento da conservação e do manejo sustentável da agrobiodiversidade, por meio da incorporação de ações transversais em programas e estratégias de segurança e soberania alimentar e nutricional.

Esse Projeto tem como premissa que a biodiversidade pode desempenhar um papel mais relevante na alimentação, melhorando a nutrição e a saúde das pessoas, com uma dieta mais diversificada, baseada em espécies tradicionais e localmente adaptadas. O BFN busca um despertar em relação ao valor e à importância de uma alimentação mais saudável aliada a uma utilização mais sustentável da biodiversidade.

[5] Agrobiodiversidade é o resultado da seleção efetuada em diversos ambientes, a partir da preferência humana. A conservação desse patrimônio genético está diretamente relacionada a práticas conduzidas pelas comunidades, compondo também o seu patrimônio cultural (Albuquerque; Nass, 2009; Brasil, 2006). Assim, a conservação das espécies da agrobiodiversidade tem sido encorajada pela adoção de princípios e processos agroecológicos, os quais fortalecem a segurança alimentar nas propriedades, em terras indígenas e em comunidades tradicionais.

As políticas federais fortalecidas pelo Programa Fome Zero mencionadas acima foram identificadas pelo Projeto BFN como instrumentos de grande potencial para diversificar as compras institucionais de alimentos e melhorar as dietas, apoiando a agricultura familiar e aumentando a conservação da biodiversidade. A Lei nº 11.947, de 2009, prevê, por exemplo, que do total dos recursos financeiros repassados pelo governo federal aos municípios, pelo menos 30% devem ser utilizados na aquisição de gêneros alimentícios diretamente da agricultura familiar, do empreendedor familiar rural ou de suas organizações, priorizando os assentamentos da reforma agrária, as comunidades tradicionais indígenas e quilombolas (Brasil, 2009). Ao mesmo tempo, a compra institucional do PAA paga 30% a mais para produtos orgânicos ou agroecológicos em relação ao preço dos produtos convencionais. Desde 2008, foram estabelecidos também, por meio da PGPM-Bio, preços mínimos para produtos nativos extrativistas. Atualmente, onze espécies alimentícias fazem parte dessa Política[6].

Apesar desse cenário, a proporção de compras de produtos alimentícios baseados na biodiversidade nativa, seja no âmbito do PNAE, PAA, ou do PGPM-Bio, são ainda muito baixos em comparação aos orçamentos dessas três iniciativas, o que demonstra a existência de um grande potencial de crescimento e uma ótima oportunidade para o aumento do uso dessas espécies.

A Politica Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO) é também uma importante iniciativa transversal que incentiva o desenvolvimento rural sustentável. No âmbito da PNAPO, o Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica - PLANAPO, conhecido como Brasil Agroecológico, envolve vários ministérios, unidades setoriais e instituições governamentais para a implementação de programas de fomento à produção orgânica e agroecológica. A sociobiodiversidade é um dos seis eixos estratégicos que orientam iniciativas e metas na segunda fase do PLANAPO, incluindo a cooperação com os estados e municípios, e integração de políticas setoriais que ajudam a aumentar o papel da biodiversidade na produção de alimentos. O PLANAPO está também promovendo a inclusão de produtos da sociobiodiversidade[7] em feiras regionais e eventos de marketing nacionais e internacionais, que contribuem para uma maior valorização das espécies nativas por agricultores e consumidores, estimulando experiências locais de uso sustentável e conservação da biodiversidade.

O primeiro PLANAPO (2013-2015) beneficiou mais de 60 mil famílias e 23 mil jovens agricultores nos seus primeiros anos por meio da implementação de ações de crédito e seguro para a produção de alimentos agroecológicos e a promoção de assistência técnica e capacitação para os agricultores. No segundo PLANAPO (2016-2019), o acesso dos agricultores familiares aos mercados será reforçado, a semelhança do que vem ocorrendo no PNAE e PAA. O novo Plano pretende ter um milhão de agricultores familiares produzindo alimentos com técnicas agroecológicas.

Em 2015, o mercado de orgânicos aumentou 35% e as feiras de agricultores atingiram 510 locais - um aumento de mais de 200% desde 2014. Faz-se necessário,

[6] Espécies da agrobiodiversidade que fazem parte da Política de Garantia de Preços Mínimos para Produtos da Sociobiodiversidade – PGPM-Bio: açaí, babaçu, baru, cacau, castanha do Brasil, juçara, macaúba, mangaba, pequi, pinhão e umbu.

[7] De acordo com a Portaria Interministerial MDA, MDS e MMA Nº 239, de 21 de julho de 2009, a sociobiodiversidade é a interrelação entre a diversidade biológica e a diversidade de sistemas socioculturais.

portanto, a expansão de investimentos e incentivos governamentais para atender a essa crescente demanda (Organis, 2016).

Com o intuito de aumentar a participação da biodiversidade nativa nas políticas públicas, o Projeto BFN trabalha para aumentar a base de conhecimento relativo às espécies de valor alimentício da biodiversidade brasileira, incluindo estudos sobre o valor nutricional. Para isso o projeto estabeleceu parcerias estratégicas com várias iniciativas públicas nacionais, incluindo universidades e institutos de pesquisa, objetivando as seguintes atividades:

- Aumento da base de conhecimento sobre espécies da biodiversidade nativa pouco conhecidas ou subutilizadas;
- Integração da biodiversidade em políticas públicas e programas dos setores da agricultura, meio ambiente, nutrição, saúde e educação;
- Desenvolvimento de capacidades para promover o valor nutricional e socioeconômico das espécies nativas.

A parceria entre a Iniciativa Plantas para o Futuro e o Projeto BFN vai além da identificação, priorização e promoção do uso de espécies da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial, já que visa proporcionar também à sociedade informações relativas ao valor nutricional das espécies em estudo. No Brasil, o Projeto BFN optou por trabalhar com cerca de 70 espécies nativas de valor alimentício, previamente priorizadas pela Iniciativa Plantas para o Futuro. Por meio das parcerias estabelecidas nas diferentes regiões brasileiras, foram compilados dados nutricionais e geradas informações sobre a composição nutricional de espécies nativas, agora utilizadas para o desenvolvimento de receitas, que vão impulsionar a utilização dessas espécies nativas nas diversas regiões do país. As informações geradas estarão disponíveis no Sistema de Informação sobre Biodiversidade Brasileira - SiBBr, uma plataforma online do Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações – MCTIC, que integra dados sobre a biodiversidade brasileira. As receitas culinárias que estão sendo desenvolvidas nas cinco grandes regiões farão parte de um livro que será publicado ainda no decorrer de 2017.

O BFN trabalha em conjunto com os Ministérios responsáveis pela implementação de iniciativas federais criadas ou fortalecidas pelo Fome Zero para promover a inclusão de alimentos da biodiversidade nativa nas estratégias de produção e aquisição de alimentos, incluindo a educação nutricional. Dados nutricionais confiáveis das espécies nativas da biodiversidade funcionarão como um motor para promover o desenvolvimento de políticas mais inclusivas e irão fornecer evidências para promover uma maior integração da biodiversidade em todas essas iniciativas federais.

O Projeto BFN já identificou que frutos como camu-camu (*Myrciaria dubia*) (Rufino et al., 2010), mangaba (*Hancornia speciosa*) (Carnelossi et al., 2009) e cagaita (*Eugenia dysenterica*) (Rocha, 2011) contêm altas quantidades de vitamina C, enquanto buriti (*Mauritia flexuosa*) (Manhães; Sabaa-Srur, 2011), tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) (Rodrigues-Amaya et al., 2008) e pitanga (*Eugenia uniflora*) (Moreira et al., 2007) são ricos em vitamina A. As quantidades destes nutrientes encontradas nestas espécies nativas são bem superiores às existentes em variedades convencionais de frutas e verduras mais consumidas, caso da laranja, limão, mamão e cenoura.

O envolvimento de universidades e institutos de pesquisa está sendo de fundamental importância para aumentar a sensibilidade sobre o uso sustentável da biodiversidade para alimentação e nutrição, bem como para dar sustentação à continuidade de atividades de pesquisa, ensino e extensão com espécies nativas da biodiversidade brasileira. Além disso, a forte presença de estudantes nessas pesquisas possibilita que esse conhecimento seja levado para suas atividades profissionais futuras, além de suas residências, o que contribuirá para consolidar um maior uso das espécies nativas.

Em 2013, a Comissão de Recursos Genéticos para a Alimentação e Agricultura – CGRFA (sigla em inglês), reconheceu formalmente o conceito de que nutrientes em alimentos e dietas, bem como os alimentos em si, devem ser explicitamente considerados serviços ecossistêmicos, ajudando na consolidação do entendimento de que a nutrição humana é também uma preocupação do setor ambiental, e aumentando a conscientização dos nutricionistas sobre a importância da biodiversidade para o setor. Nessa mesma reunião, a CGRFA solicitou que fossem elaboradas diretrizes voluntárias para a integração da biodiversidade nas políticas, programas e planos de ação nacionais e regionais de segurança alimentar e nutricional (FAO, 2013b). Com o intuito de ajudar os países na melhoria da nutrição e na integração da biodiversidade em diferentes setores, em nível nacional e regional, e em políticas, programas e planos de ação, estas diretrizes foram oficialmente adotadas durante a 15ª Sessão da Comissão, em 2015 (FAO, 2015).

Ademais, a presidência mexicana da COP XIII, recentemente realizada em Cancun, México, no período de 4 a 17 de dezembro de 2016, definiu o tema "Integração da Biodiversidade para o Bem-estar", como tema central da Conferência, com vistas a melhor orientar as negociações. A inclusão da biodiversidade nos setores econômicos foi um dos principais itens da pauta da COP XIII, que teve como um dos resultados a Decisão XIII/6 sobre biodiversidade e saúde humana, que incluiu um item com informações sobre alimentação e nutrição no anexo dessa Decisão "Informações sobre vínculos saúde-biodiversidade" (CBD, 2016).

O projeto BFN, que nasceu da iniciativa transversal da CDB sobre biodiversidade para alimentação e nutrição, está contribuindo decisivamente para implementar as diretrizes voltadas à integração da biodiversidade junto aos diferentes setores de governo. Um dos mecanismos utilizados nesse processo diz respeito à publicação da Portaria Interministerial MMA e MDS nº 163, em maio de 2016, com a Lista Oficial de Espécies Nativas da Sociobiodiversidade Brasileira de Valor Alimentício (Tabela 1). É a primeira política pública gerada a partir de uma ação direta do BFN. Representa o reconhecimento da relevância dessas espécies alimentícias nativas, de valor econômico e nutricional atual ou potencial, e se torna um importante documento orientador para as ações relacionadas à segurança alimentar e nutricional. Espera-se que esse instrumento legal facilite uma maior aquisição de produtos de espécies da sociobiodiversidade, bem como maiores incentivos aos agricultores familiares no fomento à produção e venda desses produtos no âmbito do PAA e PNAE. Da mesma forma, espera-se que essa Portaria possa criar os devidos incentivos para que um maior número de espécies alimentícias nativas seja incorporado à lista de espécies abrangidas pela PGPM-Bio.

As espécies constantes da lista oficial de espécies nativas da sociobiodiversidade brasileira de valor alimentício estão entre aquelas priorizadas pelo Projeto BFN no Brasil para melhorar a base de evidências

de seu valor nutricional, com vistas à sua integração em políticas e programas nacionais relevantes. A Portaria contribui para fortalecer a Iniciativa Plantas para o Futuro, bem como uma melhor compreensão e divulgação do conhecimento, reforçando a promoção e a utilização sustentável dessas espécies.

A Portaria Interministerial nº 163 é uma política pública relevante que destaca ainda mais a importância e o sucesso do trabalho que está sendo desenvolvido pela Iniciativa Plantas para o Futuro e pelo Projeto BFN. A partir de agora, essas espécies ficam mais evidentes e atraentes aos agricultores familiares, não apenas para o cultivo, mas também na utilização sustentável e comercialização, já que agora elas têm um maior reconhecimento das instituições federais parceiras do BFN. Espera-se também que essa Portaria facilite o monitoramento e rastreamento da biodiversidade dentro do PAA, PNAE e PGPM-Bio, até o momento um desafio encontrado pelo Projeto BFN. Por fim, espera-se também o desenvolvimento de novas cadeias produtivas e o aumento do interesse por parte do setor privado. A longo prazo, a expansão da produção e a comercialização das espécies dessa lista contribuirão para a sua conservação e garantirão um aumento na renda dos agricultores familiares e extrativistas, além da diversificação e melhoria das dietas e do estado nutricional dos beneficiários dos programas parceiros e da população em geral. Em síntese, a Portaria Nº 163 contribuirá definitivamente para a desejada mudança no comportamento das pessoas em relação à biodiversidade nativa.

Tanto a Iniciativa Plantas para o Futuro quanto o Projeto BFN têm realizado esforços contundentes para melhor integrar a biodiversidade nativa na alimentação e nutrição do brasileiro, seja por meio da geração de novos conhecimentos, seja pela criação de um ambiente mais favorável para essas mudanças. Com estas novas informações, busca-se demonstrar o valor dessas espécies para os diferentes setores da sociedade, auxiliando no desafio de assegurar ao ser humano uma alimentação mais adequada e saudável, sem comprometer a sustentabilidade do planeta.

TABELA 1. Espécies Nativas da Sociobiodiversidade Brasileira de Valor Alimentício (Portaria Interministerial MMA/MDS nº 163, maio/2016)[1]

Nome Popular	Nome Científico	Família	Parte Usada	Região / Estado de ocorrência natural
Açaí	*Euterpe oleracea*	Arecaceae	**Polpa do fruto** (doce, fermentado, geleia, pudim, sorvete, suco); **Palmito**	**Norte** (AP, PA, TO); **Nordeste** (MA); **Centro-Oeste** (GO)
Açaí-solteiro	*Euterpe precatoria*	Arecaceae	**Polpa do fruto** (sorvete, suco); **Palmito**	**Norte** (AC, AM, PA, RO)
Araticum, Panã	*Annona crassiflora*	Annonaceae	**Fruto in natura; Polpa do fruto** (doce, geleia, iogurte, licor, sorvete, suco, torta)	**Norte** (PA, TO); **Nordeste** (BA, MA); **Centro-Oeste** (DF, GO, MS, MT); **Sudeste** (MG e SP); **Sul** (PR)
Araçá	*Psidium cattleianum, P. guineense*	Myrtaceae	**Fruto in natura; Polpa do fruto** (compota, doce, geleia, iogurte, licor, sorvete, suco)	**Norte** (AC, AM, AP, e PA); **Nordeste** (AL, BA, CE, MA, PB, PE, RN, SE); **Centro-Oeste** (DF, GO, MS, MT); **Sudeste** (ES, MG, RJ, SP); **Sul** (PR, RS, SC)
Araçá-boi	*Eugenia stipitata*	Myrtaceae	**Fruto in natura; Polpa do fruto** (doce, geleia, sorvete, suco)	**Norte** (AC, AM, RO); **Centro-Oeste** (MT)
Araça-pêra	*Psidium acutangulum*	Myrtaceae	**Fruto in natura; Polpa do fruto** (doce, doce cristalizado, geleia, mousse, sorvete, suco)	**Norte** (AC, AM, PA, RO, RR); **Centro-Oeste** (MT)
Aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolius*	Anacardiaceae	**Fruto; Semente** (condimento)	**Nordeste** (AL, BA, PB, PE, RN, SE); **Centro-Oeste** (MS;); **Sudeste** (ES, MG, RJ e SP); **Sul** (PR, RS, SC)
Arumbeva	*Opuntia dillenii, O. elata, O. ficus-indica, O. monacantha*	Cactaceae	**Fruto in natura; Polpa do fruto** (geleia, mousse, sorvete, suco)	**Nordeste** (AL, BA, CE, PB, PE, RN, SE); **Centro-Oeste** (MS); **Sudeste** (ES, MG, RJ, SP); **Sul** (PR, RS, SC)
Babaçu	*Attalea speciosa*	Arecaceae	**Amêndoa** (in natura, cocada, doce, floco, óleo, pudim, sorvete); **Polpa do fruto** (farinha)	**Norte** (AC, AM, PA, RO, TO); **Nordeste** (BA, CE, MA, PI); **Centro-Oeste** (GO, MS, MT); **Sudeste** (MG)

[1] Esta Portaria será complementada com a inclusão de espécies da sociobiodiversidade já consolidadas no mercado: abacaxi (*Ananas comosus*), amendoim (*Arachis hypogaea*), cacau (*Theobroma cacao*), goiaba (*Psidium guajava*), guaraná (*Paullinia cupana*), mandioca (*Manihot esculenta*).

TABELA 1. Espécies Nativas da Sociobiodiversidade Brasileira de Valor Alimentício (Portaria Interministerial MMA/MDS nº 163, maio/2016)[1]

Nome Popular	Nome Científico	Família	Parte Usada	Região / Estado de ocorrência natural
Bacaba	*Oenocarpus bacaba, O. distichus*	Arecaceae	**Polpa do fruto** (geleia, mousse, sorvete, suco)	**Norte** (AC, AM, AP, PA, RO, TO); **Nordeste** (MA); **Centro-Oeste** (GO, MT)
Bacuri	*Platonia insignis*	Clusiaceae	**Fruto in natura; Polpa do fruto** (geleia, sorvete, suco)	**Norte** (AM, PA, RR); **Nordeste** (MA)
Baru, Cumbaru	*Dipteryx alata*	Fabaceae	**Amêndoa torrada** (barra de cereais, biscoito, óleo, paçoca); **Polpa do fruto** (in natura, doce, farinha, óleo, sorvete);	**Norte** (PA, RO, TO); **Nordeste** (BA, MA, PI); **Centro-Oeste** (DF, GO, MS, MT); **Sudeste** (MG, SP)
Beldroega	*Portulaca oleracea*	Portulacaceae	**Folha; Ramo; Semente**	**Norte** (AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO); **Nordeste** (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE); **Centro-Oeste** (DF, GO, MS, MT); **Sudeste** (ES, MG, RJ, SP); **Sul** (PR, RS, SC)
Buriti	*Mauritia flexuosa*	Arecaceae	**Casca** (chá); **Medula do caule** (fécula); **Polpa do fruto in natura; Polpa do fruto** (doce, farofa, geleia, óleo, sorvete, suco)	**Norte** (AC, AM, PA, RO, TO); **Nordeste** (BA, CE, MA, PI); **Centro-Oeste** (DF, GO, MS, MT); **Sudeste** (MG, SP)
Butiá	*Butia catarinensis, B. eriospatha*	Arecaceae	**Fruto in natura; Polpa do fruto** (compota, doce, geleia, licor, mousse, pudim, sorvete, suco)**; Semente** (óleo)	**Sul** (PR, RS, SC)
Cagaita	*Eugenia dysenterica*	Myrtaceae	**Fruto in natura; Polpa do fruto** (doce, geleia, sorvete, suco)	**Norte** (TO); **Nordeste** (BA, CE, MA, PE, PI); **Centro-Oeste** (DF, GO, MS, MT); **Sudeste** (MG, SP)
Cajú	*Anacardium occidentale*	Anacardiaceae	**Castanha** (in natura, torrada, leite); **Pseudofruto** (compota, doce, cristalizado, geleia, licor, sorvete, suco)	**Norte** (AC, AM, AP, PA, RR, TO); **Nordeste** (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE); **Centro-Oeste** (DF, GO, MS, MT); **Sudeste** (ES, MG, RJ, SP)

TABELA 1. Espécies Nativas da Sociobiodiversidade Brasileira de Valor Alimentício (Portaria Interministerial MMA/MDS nº 163, maio/2016)[1]

Nome Popular	Nome Científico	Família	Parte Usada	Região / Estado de ocorrência natural
Caju-do-cerrado	*Anacardium corymbosum, A. humile, A. nanum*	Anacardiaceae	**Castanha; Pseudofruto** (in natura, compota, doce, cristalizado, geleia, licor, passa, sorvete, suco)	**Norte** (RO, TO); **Nordeste** (BA, PI); **Centro-Oeste** (DF, GO, MS, MT); **Sudeste** (MG, SP), **Sul** (PR)
Camu-camu	*Myrciaria dubia*	Myrtaceae	**Fruto in natura; Polpa do fruto** (doce, geleia, mousse, sorvete, suco)	**Norte** (AC, AM, PA, RO, RR); **Centro-Oeste** (MT);
Cará-amazônico	*Dioscorea trifida*	Dioscoreaceae	**Túbera** (bolo, doce, pão, pudim, purê)	**Norte** (AC, AM, PA, TO); **Nordeste** (MA, PB, PE); **Centro-Oeste** (GO, MT); **Sudeste** (MG)
Castanha-do-Brasil, Castanha-do-Pará	*Bertholletia excelsa*	Lecythidaceae	**Castanha** (in natura, bolo, doce, leite, sorvete)	**Norte** (AC, AM, AP, PA, RO, RR); **Centro-Oeste** (MT);
Cereja	*Eugenia involucrata*	Myrtaceae	**Fruto in natura**; **Polpa do fruto** (doce, geleia, sorvete, suco)	**Sudeste** (ES, MG, RJ, SP); **Sul** (PR, RS, SC)
Chichá	*Sterculia striata*	Malvaceae	**Amêndoa** (in natura, cozida, torrada)	**Norte** (PA, TO); **Nordeste** (BA, CE, MA, PI); **Centro-Oeste** (DF, GO, MS, MT); **Sudeste** (ES, MG, RJ, SP);
Coquinho-azedo	*Butia capitata*	Arecaceae	**Fruto in natura; Polpa do fruto** (compota, doce, geleia, licor, mousse, sorvete, suco); **Semente** (óleo)	**Nordeste** (BA); **Centro-Oeste** (GO); **Sudeste** (MG)
Crem, Batata-crem	*Tropaeolum pentaphyllum*	Tropaeolaceae	**Folha; Flor; Fruto** (imaturo); **Túbera** (condimento, conserva)	**Sudeste** (RJ, SP); **Sul** (PR, RS, SC)
Croá	*Sicana odorifera*	Cucurbitaceae	**Casca** (chá); **Polpa do fruto** (creme, purê, refogado, sorvete, suco); **Semente** (torrada, farinha)	**Norte** (AM); **Nordeste** (PE); **Centro-Oeste** (GO); **Sudeste** (MG, RJ, SP);
Cubiu	*Solanum sessiliflorum*	Solanaceae	**Fruto in natura**; **Polpa do fruto** (doce, geleia, suco)	**Norte** (AM, AP, PA)
Cupuaçu	*Theobroma grandiflorum*	Malvaceae	**Polpa do fruto** (creme, doce, geleia, mousse, pavê, sorvete, suco)	**Norte** (AC, AM, PA, RO)

TABELA 1. Espécies Nativas da Sociobiodiversidade Brasileira de Valor Alimentício (Portaria Interministerial MMA/MDS nº 163, maio/2016)[1]

Nome Popular	Nome Científico	Família	Parte Usada	Região / Estado de ocorrência natural
Erva-mate	*Ilex paraguariensis*	Aquifoliaceae	**Folha; Ramo jovem** (chá, chimarrão)	**Nordeste** (BA); **Centro-Oeste** (DF, MS, MT); **Sudeste** (MG, SP); **Sul** (PR, RS, SC)
Fisalis	*Physalis pubescens*	Solanaceae	**Fruto in natura; Polpa do fruto** (doce, geleia, suco)	**Norte** (AC, AM, RO, TO); **Nordeste** (BA, CE, PE, PB, SE); **Centro-Oeste** (DF, GO, MS, MT); **Sudeste** (ES, MG, RJ, SP); **Sul** (PR, RS, SC)
Goiaba-serrana	*Acca sellowiana*	Myrtaceae	**Fruto in natura**; **Polpa do fruto** (doce, geleia, sorvete, suco)	**Sudeste** (RJ, SP); **Sul** (PR, RS, SC)
Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa*	Myrtaceae	**Fruto in natura**; **Polpa do fruto** (doce, geleia, licor, sorvete, suco)	**Nordeste** (BA); **Centro-Oeste** (DF, GO, MS); **Sudeste** (ES, MG, RJ, SP); **Sul** (PR, RS, SC)
Guabirova, Gabiroba	*Campomanesia adamantium*	Myrtaceae	**Fruto in natura**; **Polpa do fruto** (doce, geleia, sorvete, suco)	**Centro-Oeste** (DF, GO, MS, MT); **Sudeste** (MG, SP); **Sul** (PR, SC)
Gueroba	*Syagrus oleracea*	Arecaceae	**Polpa do fruto** (doce, Farinha, geleia, sorvete, suco); **Semente** (doce, óleo); **Palmito**	**Norte** (TO); **Nordeste** (BA); **Centro-Oeste** (DF, GO, MS, MT); **Sudeste** (MG, SP); **Sul** (PR)
Jabuticaba	*Plinia cauliflora, P. peruviana*	Myrtaceae	**Fruto in natura**; **Polpa do fruto** (doce, geleia, sorvete, suco)	**Sudeste** (ES, MG, RJ, SP); **Sul** (PR, RS, SC)
Jaracatiá, Mamãozinho	*Jacaratia spinosa*	Caricaceae	**Fruto in natura**; **Fruto cristalizado**; **Polpa do fruto** (doce, geleia): **Medula dos ramos** (bolo, doce, farofa, pudim)	**Norte** (AC, AM, AP, PA, RO); **Nordeste** (AL, BA, CE, MA, PE, PB); **Centro-Oeste** (GO, MS, MT); **Sudeste** (ES, MG, RJ, SP); **Sul** (PR, RS, SC)
Jaracatiá, Mamão-do-mato	*Vasconcellea quercifolia*	Caricaceae	**Fruto in natura**; **Polpa do fruto** (doce, geleia); **Medula do ramo** (amaciante de carne, bolo, doce, farofa, pudim)	**Nordeste** (BA, CE, SE); **Centro-Oeste** (DF, GO, MS, MT); **Sudeste** (ES, MG, RJ, SP); **Sul** (PR, RS, SC)

TABELA 1. Espécies Nativas da Sociobiodiversidade Brasileira de Valor Alimentício (Portaria Interministerial MMA/MDS nº 163, maio/2016)[1]

Nome Popular	Nome Científico	Família	Parte Usada	Região / Estado de ocorrência natural
Jatobá	*Hymenaea courbaril; H. stigonocarpa*	Fabaceae	**Polpa do fruto** (biscoito, bolo, doce, farinha, farofa, pão, pudim, sorvete, torta)	**Norte** (AM, PA, RO); **Nordeste** (BA, CE, MA, PE, PI, PB); **Centro-Oeste** (DF, GO, MS, MT); **Sudeste** (ES, MG, RJ, SP); **Sul** (PR)
Jenipapo	*Genipa americana*	Rubiaceae	**Polpa do fruto** (bolo, compota, doce, fruto cristalizado, geleia, licor, sorvete, suco)	**Norte** (AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO); **Nordeste** (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE); **Centro-Oeste** (DF, GO, MS, MT); **Sudeste** (ES, MG, RJ, SP); **Sul** (PR, SC)
Juçara	*Euterpe edulis*	Arecaceae	**Polpa do fruto** doce, fermentado, geleia, pudim, sorvete, suco); **Palmito** (somente a partir de plantios)	**Nordeste** (AL, BA, PB, PE, RN, SE); **Centro-Oeste** (DF, GO); **Sudeste** (ES, MG, RJ, SP); **Sul** (PR, RS, SC)
Jurubeba	*Solanum paniculatum*	Solanaceae	**Polpa do fruto** (acompanhamento de pratos salgados, conserva, creme, omelete)	**Norte** (PA); **Nordeste** (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE); **Centro-Oeste** (DF, GO, MS, MT); **Sudeste** (ES, MG, RJ, SP); **Sul** (PR, RS, SC)
Licuri	*Syagrus coronata*	Arecaceae	**Amêndoa in natura**; **Amêndoa** (óleo); **Polpa do fruto** (doces)	**Nordeste** (AL, BA, PE, SE); **Sudeste** (MG)
Macaúba	*Acrocomia aculeata*	Arecaceae	**Polpa do fruto** (bolo, cocada, doces, geleia, mousse, óleo, paçoca doce, sorvete); **Semente** (óleo)	**Norte** (AM, PA, RR, TO); **Nordeste** (BA, CE, MA, PE, PI); **Centro-Oeste** (DF, GO, MS, MT); **Sudeste** (MG, RJ, SP); **Sul** (PR)
Major-gomes	*Talinum paniculatum*	Portulacaceae	**Folhas e Ramos jovens** (cremes, saladas); **Sementes** (saladas, pães)	**Norte** (AC, AM, PA, RO); **Nordeste** (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE); **Centro-Oeste** (GO, MS, MT); **Sudeste** (ES, MG, RJ, SP); **Sul** (PR, RS, SC)
Mandacaru	*Cereus jamacaru*	Cactaceae	**Polpa do fruto** (compota)	**Norte** (TO); **Nordeste** (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE); **Centro-Oeste** (GO); **Sudeste** (MG)
Mangaba	*Hancornia speciosa*	Apocynaceae	**Fruto *in natura***; **Polpa do fruto** (doces, geleia, licor, sorvete, suco)	**Norte** (AM, AP, PA, RO, TO); **Nordeste** (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE); **Centro-Oeste** (DF, GO, MS, MT); **Sudeste** (ES, MG, RJ, SP); **Sul** (PR)

TABELA 1. Espécies Nativas da Sociobiodiversidade Brasileira de Valor Alimentício (Portaria Interministerial MMA/MDS nº 163, maio/2016)[1]

Nome Popular	Nome Científico	Família	Parte Usada	Região / Estado de ocorrência natural
Mangarito	*Xanthosoma riedelianum*	Araceae	**Rizoma** (frito, purê, sopas)	**Sudeste** (MG, RJ, SP)
Maracujá	*Passiflora actinia, P. alata; P. edulis, P. nitida, P. quadrangularis, P. setacea*	Passifloraceae	**Fruto *in natura***; **Polpa do fruto** (doces, geleia, mousse, sorvete, suco)	**Norte** (AC, AM, PA, RO, RR, TO); **Nordeste** (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE); **Centro-Oeste** (DF, GO, MS, MT); **Sudeste** (ES, MG, SP, RJ); **Sul** (PR, RS, SC)
Mini-pepininho	*Melothria pendula*	Cucurbitaceae	**Fruto** (picles, saladas)	**Norte** (AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO); **Nordeste** (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE); **Centro-Oeste** (DF, GO, MS, MT); **Sudeste** (ES, MG, RJ, SP); **Sul** (PR, RS, SC)
Murici	*Byrsonima crassifolia, B. verbascifolia*	Malpighiaceae	**Fruto *in natura***; **Polpa do fruto** (doces, fermentados, geleia, licor, sorvete, suco)	**Norte** (AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO); **Nordeste** (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE); **Centro-Oeste** (DF, GO, MS, MT); **Sudeste** (ES, MG, SP); **Sul** (PR)
Ora-pro-nóbis	*Pereskia aculeata*	Cactaceae	**Folhas** (farinha, massas, massa de pães), **Folhas/Flores/Ramos jovens** (saladas, refogados); **Frutos** (doces, geleia, licor, suco)	**Nordeste** (AL, BA, CE, MA, PE, SE); **Centro-Oeste** (GO); **Sudeste** (ES, MG, RJ, SP); **Sul** (PR, RS, SC)
Patauá	*Oenocarpus bataua*	Arecaceae	**Polpa do fruto** (geleia, mousse, óleo (similar ao de oliva), suco)	**Norte** (AC, AM, PA, RO)
Pequi	*Caryocar brasiliense, C. coryaceum*	Caryocaraceae	**Polpa da semente** (bolo, conservas, doces, farinha, licor, óleo (similar ao de dendê), preparados (arroz, carne), sorvete, suco)	**Norte** (AM, PA, TO); **Nordeste** (BA, CE); **Centro-Oeste** (DF, GO, MT); **Sudeste** (MG, SP); **Sul** (PR)
Pera-do-cerrado	*Eugenia klotzschiana*	Myrtaceae	**Fruto *in natura***; **Polpa do fruto** (doce, geleia, mousse, sorvete, suco)	**Nordeste** (BA); **Centro-Oeste** (GO, MS); **Sudeste** (MG, SP)
Pinhão	*Araucaria angustifolia*	Araucariaceae	**Semente *in natura*; Semente** (farinha, farofa, paçoca, pudim)	**Sudeste** (MG, RJ, SP); **Sul** (PR, RS, SC)

TABELA 1. Espécies Nativas da Sociobiodiversidade Brasileira de Valor Alimentício (Portaria Interministerial MMA/MDS nº 163, maio/2016)[1]

Nome Popular	Nome Científico	Família	Parte Usada	Região / Estado de ocorrência natural
Pitanga	*Eugenia uniflora*	Myrtaceae	**Fruto *in natura***; **Polpa do fruto** (doce, geleia, sorvete, suco)	**Nordeste** (BA); **Centro-Oeste** (MS); **Sudeste** (ES, MG, RJ, SP); **Sul** (PR, RS, SC)
Pupunha	*Bactris gasipaes*	Arecaceae	**Polpa do fruto** (biscoito, bolo, farinha, óleo, sorvete, suco); **Palmito**	**Norte** (AC, AM, PA, RO); **Centro-Oeste** (MT);
Taioba, Taioba-roxa	*Xanthosoma taioba*	Araceae	**Folha** (fritata, panqueca, refogado, suflê), **Rizoma** (cozido – bolos, purê ou frito)	**Nordeste** (CE, PE); **Centro-Oeste** (MS); **Sudeste** (ES, MG); **Sul** (PR)
Tucumã	*Astrocaryum aculeatum*	Arecaceae	**Polpa do fruto** (bolo, doce, farofa, geleia, óleo, patê, refresco, sorvete) **Palmito; Semente** (óleo)	**Norte** (AC, AM, PA, RO, RR); **Centro-Oeste** (MT);
Umari	*Poraqueiba sericea*	Icacinaceae	**Polpa do fruto** (doces, geleia, mousse, patê); **Semente** (bolos)	**Norte** (AC, AM, AP, PA)
Umbu	*Spondias tuberosa*	Anacardiaceae	**Fruto *in natura*; Polpa do fruto** (compota, doces, geleia, sorvete, suco	**Nordeste** (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE); **Sudeste** (MG)
Umbu-cajá, Taperebá, Cajá	*Spondias monbim*	Anacardiaceae	**Fruto *in natura***; **Polpa do fruto** (doces, geleia, sorvete, suco)	**Norte** (AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO); **Nordeste** (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE); **Centro-Oeste** (DF, GO, MS, MT); **Sudeste** (ES, MG, RJ, SP);
Urucum	*Bixa orellana*	Bixaceae	**Semente** (condimento, corante)	**Norte** (AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO); **Nordeste** (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE); **Centro-Oeste** (DF, GO, MS, MT); **Sudeste** (ES, MG, RJ, SP); **Sul** (PR, RS, SC)
Uvaia	*Eugenia pyriformis*	Myrtaceae	**Fruto *in natura***; **Polpa do fruto** (doce, geleia, sorvete, suco	**Nordeste** (CE, SE); **Centro-Oeste** (GO, MS); **Sudeste** (ES, MG, RJ, SP); **Sul** (PR, RS, SC)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, A.C.S.; NASS, L.L. The state of use. In: MARIANTE, A.S.; SAMPAIO, M.J.A.; INGLIS, M.C.V. (ed.). **The state of Brazil's plant genetic resources**: second national report: conservation and sustainable utilization for food and agriculture. Brasília, DF: Embrapa Technological Information, p. 81-129, 2009.

ALLENDORF, F.W.; HOHENLOHE, P.A.; LUIKART, G. Genomics and the future of conservation genetics. **Nature Reviews Genetics,** 11, 697–709, 2010.

BIOVERSITY INTERNATIONAL, GEF, UNEP and FAO. (2011). **Project Document Mainstreaming Biodiversity Conservation and Sustainable Use for Improved Human Nutrition and Well-being**. Disponível em: http://www.thegef.org/gef/sites/thegef.org/files/documents/document/10-13-2011%20Council%20document%20for%20web%20posting_1.pdf. Acesso em Jan. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Alimentos regionais brasileiros.** Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. 2. Ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. 484 p.: il.

BRASIL. Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica (...). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 17 de junh0 de 2009. Seção 1, p.2.

BRASIL. Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002. Institui princípios e diretrizes para a implementação da política nacional de biodiversidade. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 de agosto, 2002. Seção 1, p. 2-9.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Convenção sobre Diversidade Biológica**: conferencia para adoção do texto acordado da CDB - Ato final de Nairobi. Brasília, DF: MMA/SBF, 2000. 60p. (Serie Biodiversidade, 2).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Agrobiodiversidade e diversidade cultural**. Brasília, DF: MMA/SBF, 2006. 84p. (Série Biodiversidade, 20).

CARNELOSSI, M.A.G.; SENA, H.C.; NARAIN, N.; YANGUIU, P.; SILVA, G.F. Physico-Chemical Quality Changes in Mangaba (*Hancornia speciosa* gomes) Fruit Stored at Different Temperatures. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 52(4), 985-990, 2009.

CARVALHO, A.C.B.; BALBINO, E.E.; MACIEL, A.; PERFEITO, J.P.S. Situação do registro de medicamentos fitoterápicos no Brasil. **Revista Brasileira de Farmacologia**, 18(2), 314-319, 2008.

CBD. **Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity**, Seventh meeting, Kuala Lumpur, Malaysia, 9-20 and 27 February, 2004. Agenda item 26, Decision Adopted by the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity at its seventh meeting, VII/32, The programme of work of the Convention and the Millennium Development Goals.

CBD. **Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity**, Eighth meeting, Curitiba, Brazil, 20-31 March, 2006. Agenda item 26.4, Decision Adopted by the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity at its eighth meeting, VIII/23, Agricultural biodiversity A. Cross-cutting initiative on biodiversity for food and nutrition.

CBD. **Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity**, Thirteenth meeting, Cancun, Mexico, 4-17, December 2016. Agenda item 10, Decision Adopted by the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity at its thirteenth meeting, XIII/6, Biodiversity and human health.

COOPER, H.D.; SPILLANE, C.; HODGIN, T. Broadening the genetic base of crops: an overview. In: COOPER, H.D.; SPILLANE, C.; HODGING, T. (ed**.). Broadenig the genetic base of crop production**. International Plant Genetic Resources Institute / United Nations Organization for Food and Agriculture, London, UK: British Library, p. 1-24, 2001.

CORADIN, L. A Iniciativa Plantas para o Futuro. In: Coradin, L.; Siminski, A.; Reis, A. (eds). **Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico atual ou Potencial – Plantas para o Futuro – Região Sul**. Brasil. Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Série Biodiversidade 40. Brasília: MMA, p.25-64. 2011.

DULLOO, W.E.; HUNTER, D.; BORELLI, T. Ex situ and in situ conservation of agricultural biodiversity: major advances and research needs. **Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca**, 38(2), 123-135, 2010.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture**, Fifteenth Regular Session, Rome, Italy, 19 – 23 January 2015. CGRFA-15/15/Report, Report of the Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture**, Fourteenth Regular Session, Rome, Italy, 15–19 April 2013. (2013a). CGRFA-14/13/Report, Report of the Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture**, Fourteenth Regular Session, Roma, Itália, 15 – 19 de abril de 2013. (2013b) Item 2.5 da Agenda Provisória, CGRFA-14/13/8, Review of Key Issues on Biodiversity and Nutrition. http://www.fao.org/docrep/meeting/027/mf917e.pdf, acessado em dezembro de 2013.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **The second report on the state of the world's plant genetic resources for food and agriculture**. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations, Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, 2010. 370p.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **The international treaty on plant genetic resources for food and agriculture**: equity and food for all. Rome, Italy: FAO, 2008. (Folder).

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture**, Working Group on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, Third Session, Rome, Italy, 26–28 October 2005. CGRFA/WG-PGR-3/05/REPORT, Report of the Third Session of the Intergovernmental Technical Working Group on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture**, Tenth Regular Session, Rome, Italy, 8–12, November 2004. CGRFA-10/04/REP, Report of the Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture.

FLORA DO BRASIL. **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do;jsessionid=12692120E716F61B78F80AFBCD153F5A#CondicaoTaxonCP. Acesso em Jan. 2017.

FORZZA, R.C.; BAUMGRATZ, J.F.A.; BICUDO, C.E.M.; CARVALHO JR, A.A.; COSTA, A.; COSTA, D.P.; HOPKINS, M.; LEITMAN, P.M.; LOHMANN, L.G.; MAIA, L.C.; MARTINELLI, G.; MENEZES, M.; MORIM, M.P.; COELHO, M.A.N.; PEIXOTO, A.L.; PIRANI, J.R.; PRADO, J.; QUEIROZ, L.P.; SOUZA, V.C.; STEHMANN, J.R.; SYLVESTRE, L.S.; WALTER, B.M.T.; ZAPPI, D. (ed.). **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. (v. 2, p.879-1699).

FRISON, E.A.; CHERFAS, J.; HODGKIN, T. Agricultural biodiversity is essential for a sustainable improvement in food and nutrition security. **Sustainability**, 3, 238-253, 2011.

GALLUZZI, G.; EYZAGUIRRE, P.; NEGRI, V. Home gardens: neglected hotspots of agro-biodiversity and cultural diversity. **Biodiversity and Conservation**, 19(13), 3635-3654, 2010.

GEF - Mainstreaming Biodiversity Conservation and Sustainable Use for Improved Human Nutrition and Well-being. 2016. Disponível em: https://www.thegef.org/project/mainstreaming-biodiversity-conservation-and-sustainable-use-improved-human-nutrition-and. Acessado em setembro 2016.

GLOWKA, L.; BURHENNE-GUILMIN F. SYNGE, H. **A guide to the Convention on Biological Diversity**. Gland/Cambridge: IUCN, **Environmental Policy and Law Paper**, 30, 1-161, 1994.

HEYWOOD, V.H. **Global biodiversity assessment**. Cambridge University Press. 1995. 1140p.

HOYT, H. **Conservação dos parentes silvestres das plantas cultivadas**. Dellaware, Addison – Wesley Iberoamericana, 1992. 52p. (Traduzido por Lidio Coradin).

ISA – Instituto Socioambiental. **População indígena no Brasil**. Disponível em https://pib.socioambiental.org/pt/c/0/1/2/populacao-indigena-no-brasilhttps://pib.socioambiental.org/pt/c/0/1/2/populacao-indigena-no-brasil. Acesso nov. em 26 Nov. 2016.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. São Paulo. Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 2014. 768p.

LA VIÑA, G.M.A.; KHO, J.L.; BENAVIDEZ II, PJ. Farmers rights in international law. In: South East Asia regional initiatives for communities empowerment, **Searice Review**, p.1-20, 2009.

LAMEIRA, O.A.; PINTO, J.E.B.P. História e importância das plantas medicinais. In: LAMEIRA, O.A.; PINTO, J.E.B.P. (ed.). **Plantas medicinais**: do cultivo, manipulação e uso à recomendação. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, p. 20-26, 2008.

LEMOS, H.M. Fundamentos da política nacional de conservação e utilização sustentável da diversidade biológica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 1., 1997: Curitiba, PR. **Anais** ... Curitiba, PR: IAP, UNILIVRE, Rede Nacional Pró Unidades de Conservação, v. 1. p. 304-319, 1997.

LEWINSOHN, T.M.; PRADO, P.I. **Síntese do conhecimento atual da biodiversidade brasileira**. In: LEWINSOHN, T.M. (coord.). Avaliação do estado do conhecimento da biodiversidade brasileira. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, v. I, cap. 1, p. 21-109, 2006. (Série Biodiversidade, 15)

LOPES, M.A. The contribution of PGRFA management to food security and sustainable development. In: MARIANTE, A. da S.; SAMPAIO, M. J. A.; INGLIS, M. C. V. **The state of Brazil's plant genetic resources**: second national report: conservation and sustainable utilization for food and agriculture, Brasília, DF: Embrapa Technological Information, p. 189-204, 2009.

LOREAU, M.; OTENG-YEBOAH, A.; ARROYO, MT.K.; BABIN, D.; BARBAULT, R.; DONOGHUE, M.; GADGIL, M.; HÄUSER, C.; HEIP, C.; LARIGAUDERIE, A.; MA, K.; MACE, G.; MOONEY, H.A.; PERRINGS, C.; RAVEN, P.; SARUKHAN, J.; SCHEI, P.; SCHOLES, R.J.; WATSON, R.T. (ed.). Diversity without representation. **Nature**, 442, 245-246, 2006.

MANHÃES, L.R.T.; SABAA-SRUR, A.U. Centesimal Composition and bioactive compounds in fruits of buriti collected in Pará. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 31, 856-863, 2011.

MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais**: guia de seleção e emprego das plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil. 3ª ed. Fortaleza, CE: Imprensa Universitária, 2007. 394p.

MCNEELY, J.A.; MILLER, K.R.; REID W.V.; MITTERMEIER, R.A.; WERNER, T.B. (ed.). **Conserving the world's biological diversity**. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, World Resources Institute, Conservation International, World Wildlife Fund-U.S. and the World Bank, Gland, Switzerland and Washington D.C. 1990. 193p.

MCNEELY, J.A.; WACHTEL, P.S. **Soul of the tiger**. Doubleday, New York. 1988.

MOREIRA, A.C.C.G.; NASCIMENTO, J.D.M.; ANDRADE, R.A.M.S.; MACIEL, M.I.S.; MELO, E.A. Identification and quantification of carotenoids, by HLPC-PDA-MS/MS, from Amazonian fruits. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 55, 5052-5072, 2007.

NASS, L.L.; WALTER, B.M.T.; CORADIN, L.; CIAMPI, A.Y. The state of diversity. In: MARIANTE, A.S.; SAMPAIO, M.J.A.; INGLIS, M.C.V. (ed.). **The state of Brazil's plant genetic resources**: second national report: conservation and sustainable utilization for food and agriculture. Brasília, DF: Embrapa Technological Information, p. 40-50, 2009.

ORGANIS (Brazilian Council for Organic and Sustainable Production). **Brazilian Organic Market Trends and News** – Biofach. Disponível em: www.organicsbrasil.org/downloads/2016-ORGANICSBRASIL-biofach-section-feb-10.pdf. Acesso em nov. 2016.

PRANCE, G.T. A comparison of the efficacy of higher taxa and species numbers in the assessment of biodiversity in the neotropics. **The Royal Society Publishing**, 345(1311), 89-99, 1994.

PRANCE, G.T. Floristic Inventory of the Tropics: Where Do We Stand? **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 64 (4 - Perspectives in Tropical Botany), 659-684, 1977.

PRESCOTT-ALLEN, R; PRESCOTT-ALLEN, C. How many plants feed the world? **Conservation Biology**, 4(4), 365-374, 1990.

ROCHA, M.S. **Compostos bioativos e atividade antioxidante (in vitro) de frutos do Cerrado piauiense**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Piauí, Teresina. 2011.

RODRIGUEZ-AMAYA, D.B.; KIMURA, M.; AMAYA-FARFAN, J. **Fontes brasileiras de carotenóides:** tabela brasileira de composição de carotenoides em alimentos. Organizadores: Lidio Coradin e Vivian Beck Pombo. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2008. 100p.

RUFINO, M.S.M.; ALVES, R.E.; de BRITO, E.S.; PÉREZ-JIMENEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F. MANCINI-FILHO, J. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. **Food Chemistry,** 121, 996-1002, 2010.

SCBD - SECRETARIAT OF THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. **COP 10 Decision X/17. X/17. Consolidated update of the Global Strategy for Plant Conservation 2011-2020**. Montreal, Canada: SCBD, 2010. 8p.

SCBD/BGCI - SECRETARIAT OF THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY AND BOTANIC GARDENS CONSERVATION INTERNATIONAL. **Global Strategy for Plant Conservation**. Montreal, Canada: SCBD/BGCI, 2006. 13p

SHEPHERD, G.J. Plantas terrestres. In: LEWINSOHN, T. (coord.). **Avaliação do estado do conhecimento da biodiversidade brasileira**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2006. 249p. (Série Biodiversidade, 15, v. II).

STOCKHOLM RESILIENCE CENTRE. **The nine planetary boundaries**. Disponível em http://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries/planetary-boundaries/about-the-research/the-nine-planetary-boundaries.html. Acesso em Jan. 2017.

UNITED STATES CONGRESS. Office of technology assessment. **Technologies to maintain biological diversity**. Washington, D.C.: U. S. government printing office, 1987.

VALLS, J.F.M.; VEIGA, R.F.A.; BARBIERI, R.L.; RAMOS, S.R.R.; BUSTAMANTE, P.G. Ex situ management of plant genetic resources. In: MARIANTE, A.S.; SAMPAIO, M.J.A.; INGLIS, M.C.V. (ed.). **The state of Brazil's plant genetic resources: second national report: conservation and sustainable utilization for food and agriculture**. Brasília, DF: Embrapa Technological Information, p. 65-79, 2009.

VIEIRA, R.F.; SILVA, S.R.; ALVES, R.B.N.; SILVA, D.B.; WETZEL, M.M.V.S.; DIAS, T.A.B.; UDRY, M.C.; MARTINS, R.C. **Estratégias para a conservação e manejo de recursos genéticos de plantas medicinais e aromáticas**. Brasília, DF: EMBRAPA-CENARGEN/IBAMA/CNPq, 2002. 184p. (Resultados da 1ª Reunião Técnica).

WALTER, B.M.T.; CAVALCANTI, T.B.; BIANCHETTI, L.B.; VALLS, J.F.M. Origens da agricultura, centros de origem e diversificação das plantas cultivadas. In: WALTER, B.M.T.; CAVALCANTI, T.B. (ed.). **Fundamentos para a coleta de germoplasma vegetal.** Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, p. 57-88, 2009.

A Região Centro-Oeste

Capítulo 3

Cachoeira Itiquira. Foto: Julcéia Camillo.

A Região Centro-Oeste

Bruno Machado Teles Walter[1], Roberto Fontes Vieira[2],
Sérgio Eustáquio de Noronha[3]

A Região Centro-Oeste é um recorte regional composto por unidades da Federação estabelecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), tendo sido institucionalizada em 1941 com os estados de Goiás e Mato Grosso (IBGE, 1989). Em decorrência de mudanças políticas posteriores, esses dois grandes estados foram reorganizados, com a inserção do Distrito Federal em 1960, a divisão de Mato Grosso em dois estados (Mato Grosso e Mato Grosso do Sul) nos anos 1970, e a exclusão da porção norte de Goiás, dando origem ao estado de Tocantins, nos anos 1980, que passou a integrar a Região Norte. Hoje a Região Centro-Oeste compreende uma área com aproximadamente 1.606.404km² (Tabela 1), dividida entre os estados de Mato Grosso (903.366km²), Mato Grosso do Sul (357.146km²), Goiás (340.112km²) e o Distrito Federal (5.780km²) (IBGE, 2010).

A Região Centro-Oeste faz fronteira a noroeste com os estados de Rondônia e Amazonas; ao norte com o estado do Pará; a nordeste com Tocantins e Bahia; a leste com Minas Gerais; a sudeste e sul com São Paulo e Paraná; e a sudoeste e oeste limita-se com o Paraguai e a Bolívia (Figura 1). Dentro do Brasil, portanto, a Região faz fronteira com todas as demais regiões do país, ou seja, região Norte (Rondônia/RO, Amazonas/AM, Pará/PA, Tocantins/TO), Nordeste (Bahia/BA), Sudeste (Minas Gerais/MG e São Paulo/SP) e Sul (Paraná/PR). A Região é cortada pelo Trópico de Capricórnio na porção meridional de Mato Grosso do Sul, estando praticamente inserida por completo na zona tropical. Limita-se nos extremos pelos paralelos 07º 23’ 25” e 24º 28’ 59” Sul e pelos meridianos 45º 55’ 59” e 61º 35’ 33’ Oeste.

O Centro-Oeste brasileiro é hoje uma das maiores áreas de produção agrícola do Brasil (Figura 2), com cultivos extensos de soja, algodão, cana-de-açúcar, além de ser um grande pólo de pecuária de corte (Figura 3), criações de aves e suínos, exploração de madeira para carvão e lenha, e grandes

TABELA 1. Área e população estimada nos três estados da região Centro-Oeste e no Distrito Federal.

Estado (Capital)	Área (km²)	População estimada
Mato Grosso (Cuiabá)	903.366	3.035.122
Mato Grosso do Sul (Campo Grande)	357.146	2.449.024
Goiás (Goiânia)	340.112	6.033.788
Distrito Federal	5.780	2.570.160
Região Centro-Oeste	1.606.404	14.058.094

Fonte: IBGE (2010).

[1] Eng. Florestal e Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[2] Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[3] Geógrafo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

FIGURA 1. Mapa com indicação dos países da América do Sul e os estados do Brasil, com destaque para a Região Centro-Oeste (Elaborado por Sérgio Noronha). Fonte: IBGE; Ano Base 2004; Ersi ArcGis 2003).

FIGURA 2. Área de produção de soja no Brasil Central, em região original de Cerrado sentido restrito. Foto: Bruno Walter.

plantios de eucalipto. A Região se destaca administrativamente pela presença da capital do país, Brasília, e também pelo turismo ecológico baseado em suas belas paisagens naturais. A população do Centro-Oeste tem crescido rapidamente nos últimos 25 anos, especialmente no Distrito Federal e seu entorno, em Goiás. O censo de 2010 (IBGE, 2010) contabilizou 14.058.094 habitantes (Tabela 1), sendo 6.033.788 em Goiás, 3.035.122 em Mato Grosso, 2.570.160 no Distrito Federal e 2.449.024 em Mato Grosso do Sul.

Apesar de ter sido submetida a um rápido processo de urbanização nas últimas décadas, a Região é o berço de diversas etnias indígenas e comunidades tradicionais, quilombolas, caipiras e outras. Além destas, em Mato Grosso do Sul e Mato Grosso há uma população humana que vive em uma das maiores áreas inundáveis do planeta (a população pantaneira), subsistindo à base de atividades agropastoris nas fazendas da região, ou em pequenas propriedades à beira dos rios.

Historicamente, as comunidades indígenas e tradicionais do Centro-Oeste convivem com a biota da região, nomeando, classificando e utilizando as espécies, convivendo com esses recursos biológicos e conferindo-lhes, além do valor de uso, um valor simbólico, integrado numa complexa cosmologia. Essas comunidades vêm, ao longo do tempo, investigando os componentes da fauna e da flora autóctones da região. Nos dias de hoje, devido às perdas de áreas naturais e falta de mecanismos que promovam geração de renda, a segurança alimentar tem se tornado um dos grandes problemas das comunidades tradicionais no Centro-Oeste.

FIGURA 3. Área de pastagem para criação de gado, em região original de Mata Seca Semidecídua e Cerrado sentido restrito. Foto: Bruno Walter.

O clima na Região Centro-Oeste caracteriza-se por uma diversificação térmica, devido à oposição entre terras altas e superfícies baixas, somadas à sua extensão latitudinal, só suplantada pela Região Norte. Porém, enquanto relevo e latitude levam à diversificação térmica, mecanismos atmosféricos de marcha estacional da precipitação atuam no sentido de criar certa uniformidade pluviométrica regional (Nimer, 1989). De maneira geral, o clima predominante na Região é o tropical, quente e chuvoso, que segundo a classificação de Köppen enquadra-se essencialmente no tipo Aw. Caracteriza-se por verões chuvosos, entre os meses de outubro a abril, e invernos secos, entre maio a setembro. Segundo Nimer (1989), a duração do período seco é mais curta no sul e noroeste da Região. Nas áreas mais elevadas do Brasil Central são registradas temperaturas mínimas, no inverno, mais baixas do que o padrão regional em terras baixas. Por princípio, geadas não ocorrem nas áreas de Cerrado (Eiten, 1972), mas, no Pantanal, na porção sudoeste e sul da Região, elas podem ocorrer de forma eventual, segundo Allem e Valls (1987), entre julho e agosto. Os meses de verão são os mais úmidos e, na planície Pantaneira, encontra-se uma das áreas mais quentes da América do Sul.

No norte de Mato Grosso, no bioma Amazônia, pode-se indicar a ocorrência de um clima equatorial, onde acontecem os maiores índices de precipitação do Centro-Oeste, acima de 2.000mm anuais, alcançando até cerca de 2.700mm no noroeste (Nimer, 1989). No restante da Região as precipitações médias variam desde cerca de 1.250 até 1.500mm anuais. As temperaturas regionais médias de verão são superiores a 25 ou 27°C, enquanto no inverno situam-se em torno de 18 a 20°C. É carac-

terística da Região a grande amplitude térmica diária que pode ocorrer, especialmente no final dos períodos secos e início das chuvas, onde em alguns locais a variação diária pode alcançar intervalos superiores a 15°C. No Pantanal ocorre o fenômeno da friagem, que se caracteriza pelo sensível declínio de temperatura, quando massas polares Atlânticas chegam à Região através do vale do Rio Paraguai, atingindo o oeste dos estados de Mato Grosso do Sul e Mato Grosso.

No Centro-Oeste predominam os planaltos, com relevos ondulados e suave-ondulados, onde estão presentes as chapadas e chapadões, com destaque para as Chapadas dos Parecis e Guimarães, em Mato Grosso, e a Chapada dos Veadeiros, em Goiás. Na divisa leste da Região, em Goiás, encontra-se parte do Espigão Mestre, que é um extenso divisor norte-sul das bacias dos rios Tocantins e São Francisco. Além dos planaltos, a planície do Pantanal se destaca na região Centro-Oeste, ocupando principalmente Mato Grosso do Sul, em altitudes em torno de 110 metros. Há ainda outras planícies inundáveis na Região e o menos conhecido, o "Pantanal do Araguaia", ocupa a bacia do rio das Mortes e do rio Araguaia, onde suas águas seguem na direção da Amazônia Oriental (Marimon et al., 2008). As altitudes na região Centro-Oeste variam desde cerca de 100m nas planícies pantaneiras, até cerca de 1.700m na Chapada dos Veadeiros.

A região Centro-Oeste há muito é considerada metaforicamente a "caixa d'água" do país, tendo em vista seus inúmeros rios, aquíferos e nascentes. Ela drena numerosos cursos d'água que alimentam as principais bacias hidrográficas brasileiras, com destaque para as bacias Amazônica, do Araguaia-Tocantins e a bacia Platina (ou do Prata). Quanto à bacia Amazônica, a maior do Brasil, grandes rios, entre os quais o Guaporé, Juruena, Teles Pires e Xingu, além dos próprios Araguaia e Tocantins, formam caudalosos rios que se deslocam ou compõem afluentes importantes da margem direita do rio Amazonas, a exemplo dos rios Madeira e Tapajós. A bacia do Araguaia-Tocantins ocupa desde o norte e nordeste da região Centro-Oeste, até o extremo leste desta, em Goiás, e também uma faixa mais a leste, em Mato Grosso. Nascentes do rio Tocantins localizam-se nas terras altas do Distrito Federal e da Chapada dos Veadeiros, em Goiás, enquanto as nascentes do Araguaia encontram-se na Serra dos Caiapós, na divisa entre Goiás e Mato Grosso do Sul. Quanto à bacia Platina, a segunda maior bacia hidrográfica do país, ela se constitui das sub-bacias dos rios Paraná, Paraguai e Uruguai e seus afluentes. Os dois primeiros possuem suas nascentes totalmente inseridas no Centro-Oeste e é na bacia hidrográfica do alto Paraguai que se localiza o bioma Pantanal.

Biomas da região Centro-Oeste e as áreas protegidas

A região Centro-Oeste é contemplada por cinco biomas em seu território. Três deles possuem maior destaque: o Cerrado, o Pantanal e a Amazônia (Figura 4). O Cerrado cobre sua maior área, especialmente nas porções central, centro-norte, nordeste e leste; o Pantanal ocupa as porções oeste, sudoeste e sul da Região; e, nas porções norte, noroeste e também no oeste, adentram os limites meridionais da Amazônia brasileira (Figura 4). Além desses três biomas, segundo o IBGE (2004a; 2012), haveriam intrusões da Mata Atlântica pela porção sudeste, alcançando os estados de Goiás e Mato Grosso do Sul (Figura 4). A classificação direta das florestas mesófilas do sudeste goiano e em Mato Grosso do Sul como pertencentes ao bioma Mata Atlântica é controvertida, pois alguns autores tratam-nas como florestas pertencentes

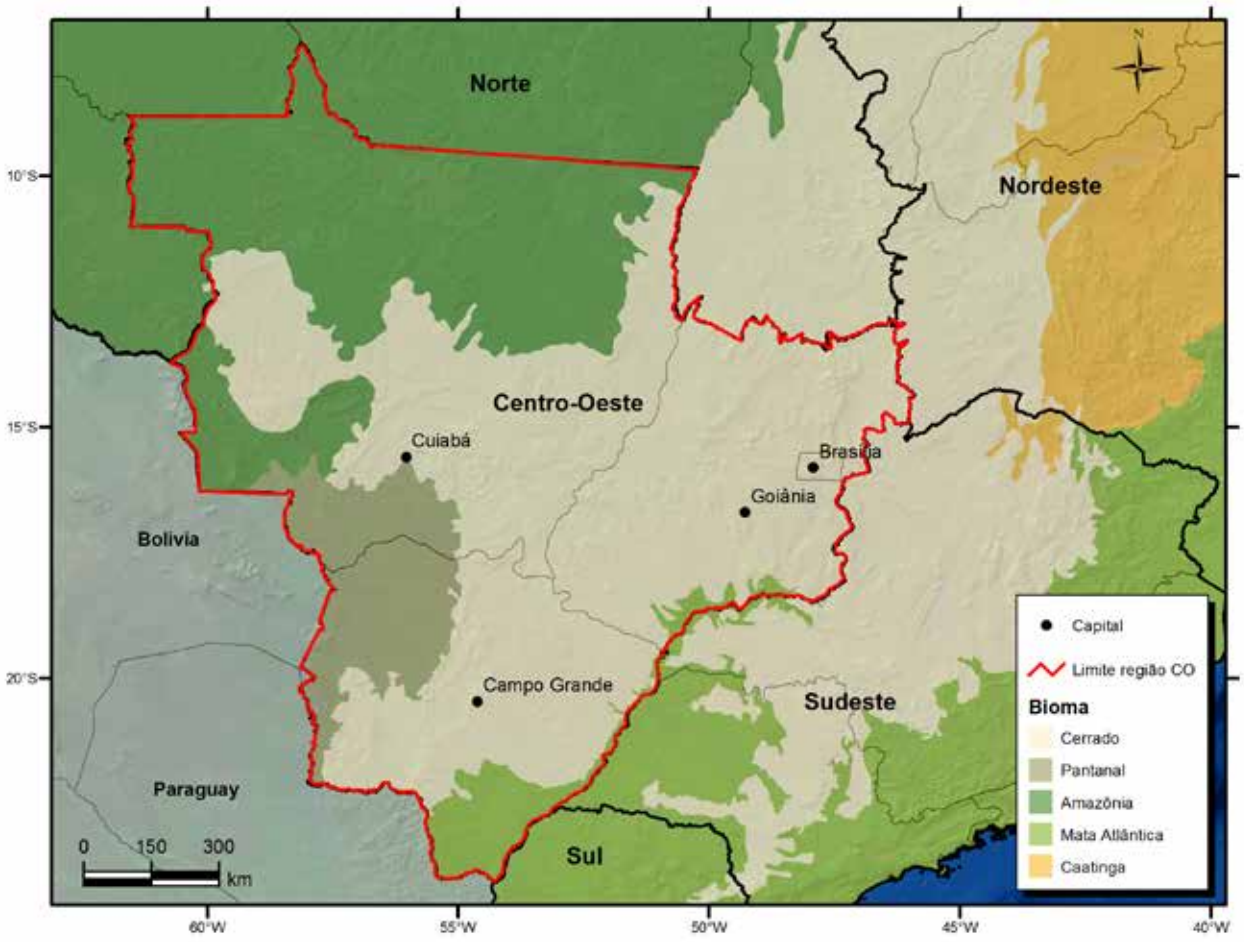


FIGURA 4. Mapa da Região Centro-Oeste indicando os quatro principais biomas e limites com outras regiões e países. Fonte: IBGE (2004a).

ao bioma Cerrado, embora elas apresentem laços florísticos fortes com aquele bioma (Oliveira-Filho; Ratter, 1995). Já o quinto bioma possui intrusões menores na região Centro-Oeste, mas estas representam a ocorrência deste bioma no Brasil. Trata-se do Chaco paraguaio-boliviano, que alcança o território brasileiro a oeste do Pantanal, em Mato Grosso do Sul e Mato Grosso (Eiten, 1983; Silva et al., 2009; IBGE, 2012). Pouco conhecido e reconhecido no país, o Chaco possui formas fisionômicas florestais e savânicas e, para o IBGE (2012), caracteriza-se como uma Savana-Estépica (Figura 5). O Chaco ocorre em solos rasos, com pluviosidade em torno de 1.200mm anuais (Eiten, 1983), mas tem sido negligenciado nos mapeamentos e discussões ambientais do país (note que ele falta na Figura 4), possuindo laços estruturais e florísticos com a Caatinga (Prado; Gibbs, 1993).

Uma análise da Figura 5 mostra que o Centro-Oeste basicamente é formado por vegetações florestais e savânicas, com algumas transições entre estas formações. A Figura 5 mostra também que as áreas antropizadas já cobrem parte significativa da Região, atingindo cerca de 37% de sua área. Por este motivo, desde o final do século passado começaram a ser envidados esforços para indicar e criar áreas para conservação nos diferentes biomas brasileiros e, por certo, as preocupações também focaram o Centro-Oeste.

Para os biomas Cerrado e Pantanal, no pioneiro documento "Ações prioritárias para a conservação da biodiversidade do Cerrado e Pantanal" (Brasil, 1999), foram indicadas 87 áreas prioritárias para conservação da biodiversidade, das quais 41 representaram o ponto de partida para conservar a vegetação, devido ao fato de refletirem não apenas grandes lacunas de conhecimento, mas também regiões já conhecidas, porém sem Unidades de Conservação. Para a Região Centro-Oeste foram indicadas 23 áreas, sendo nove em Mato Grosso, oito no Mato Grosso do Sul, cinco em Goiás e uma no Distrito Federal. Considerando a área total desses biomas e tendo por base imagens de satélite, apenas 16,77% foram então consideradas Cerrado não-antropizado e os 83,23% restantes ficaram distribuídos por Cerrado antropizado, Cerrado fortemente antropizado e não-Cerrado. O que foi chamado não-Cerrado registrou 49,11%, indicando que metade do bioma já haveria se transformado em outras paisagens e usos, que não uma ocupação por vegetação nativa. Destaque-se que, nestes resultados, o Pantanal foi inserido nas análises.

Quase uma década depois (Brasil, 2007), com informações atualizadas e a inserção de novos métodos e tecnologias de análise, 431 áreas foram indicadas para o Cerrado e 50 para o Pantanal, totalizando 481 áreas prioritárias para conservação. Esse aumento em mais de cinco vezes o número de áreas indicado anteriormente foi

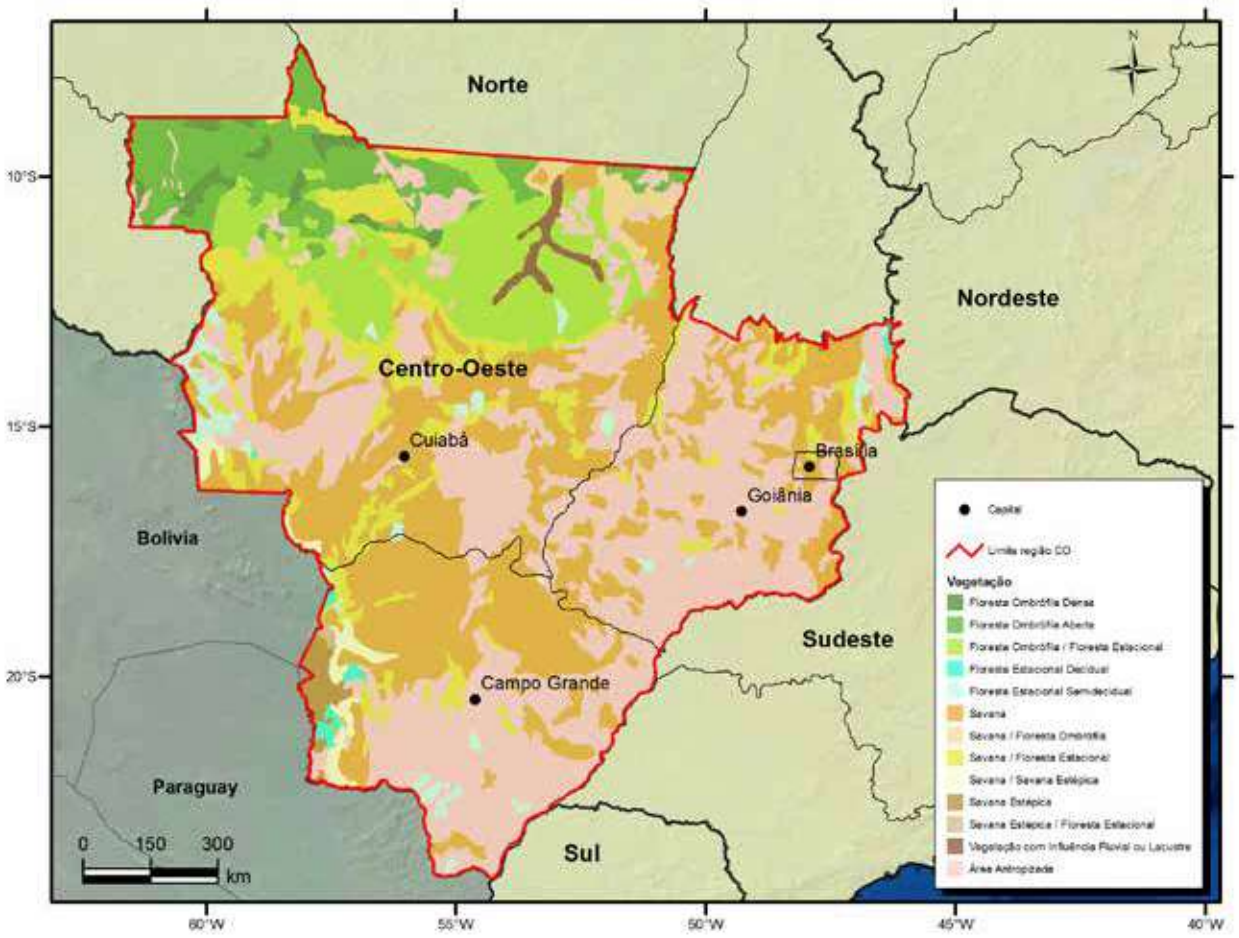


FIGURA 5. Vegetação da Região Centro-Oeste, indicando os principais tipos de vegetação segundo a nomenclatura do IBGE (2012). Fonte: IBGE (2004b).

reputado à melhoria qualitativa e quantitativa dos dados sob análise, à metodologia empregada, com o uso de softwares mais avançados, à incorporação de mais especialistas no tratamento dos dados e também à maior participação da sociedade. Para o Cerrado houve aumento real na extensão das áreas prioritárias indicadas para 37% (939.752km^2), com forte sinalização para a necessidade de realização de inventários biológicos e recuperação de áreas degradadas. Para o Pantanal também houve aumento na extensão das áreas para mais de 32% (79.143km^2), sendo que, em ambos os biomas, diminuíram as áreas insuficientemente conhecidas que compuseram as áreas prioritárias indicadas.

Enquanto no documento "Ações prioritárias para a conservação da biodiversidade do Cerrado e Pantanal" (Brasil, 1999) haviam sido indicadas 23 áreas prioritárias para conservação do Cerrado e Pantanal na Região Centro-Oeste, o documento "Áreas prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira" (Brasil, 2007) ampliou este número para 241 áreas. No Cerrado foram discriminadas 191 áreas, das quais 73 se localizavam em Mato Grosso, 55 em Goiás, 38 em Mato Grosso do Sul e 25 no Distrito Federal. Quanto ao Pantanal foram indicadas 50 áreas, sendo 31 em Mato Grosso do Sul e 19 em Mato Grosso. As "Áreas prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira" foram legalmente estabelecidas por meio da Portaria n°9, de 23 de janeiro de 2007, publicada em 24 de janeiro de 2007, na Seção 1, página 55, do Diário Oficial da União. Recentemente esta Portaria foi parcialmente revogada em função de duas atualizações havidas no documento Brasil (2007). Para efeito da formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades sob a responsabilidade do Governo Federal, desde 22 de junho de 2016, por meio da Portaria n° 223, de 21 de junho de 2016 (publicada na Seção 1, página 81), passaram a ser reconhecidas como "Áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do Cerrado, do Pantanal e da Caatinga", as áreas e encaminhamentos resultantes da segunda atualização. Fundamentalmente, tendo por base o método de Planejamento Sistemático da Conservação (Margules; Pressey, 2000), nessas atualizações não houve alteração relevante no número de áreas indicadas, mas sim na qualidade da informação dispensada a cada uma das áreas.

Em um trabalho que veio à público entre essas Portarias, e tendo por base imagens Landsat, Sano et al. (2010) mostraram que a vegetação natural remanescente do Cerrado ainda cobria cerca de 60% do bioma, o que antagoniza os dados de que cerca de 50% do Cerrado já teria sido eliminado, conforme indicava o documento Brasil (1999). No entanto, a base de cobertura vegetal remanescente mostrou-se altamente assimétrica e, enquanto fitofisionomias naturais compreendiam 90% da parte norte do bioma, apenas 15% foram deixados em suas porções sul. O que se depreende desses estudos é que, em maior ou menor nível de degradação, o bioma Cerrado vem sendo muito utilizado para atividades agrícolas, ampliação de áreas urbanas, abertura de estradas e outras formas de antropismo, com baixa proporção de áreas protegidas (Ratter et al., 1997; Klink; Machado, 2005), ameaçando espécies nativas que possuem valor econômico, e que merecem um esforço concentrado de ações que objetivem sua conservação.

Também com base no documento Brasil (2007), as prioridades para conservação da biodiversidade na Amazônia alcançaram 824 locais, cuja soma ocupou quase

80% da área do bioma. Deste total, 52 áreas foram indicadas para Mato Grosso. Dentre muitos aspectos, o bioma Amazônia em Mato Grosso é importante por contemplar o limite meridional deste bioma no país, proporcionando um contato das Florestas Ombrófilas amazônicas com Florestas Estacionais, que se espalham pelo bioma Cerrado (Figura 5).

Com relação à Mata Atlântica, as prioridades para conservação da biodiversidade registraram 880 áreas, mas, diferentemente da Amazônia, esta soma ocupou somente 37,9% da área do bioma (Brasil, 2007). Do total, 31 áreas foram indicadas para Mato Grosso do Sul e apenas duas para Goiás, o que revela números baixos. Pela lógica de construção desses documentos de priorização de áreas para conservação (Brasil, 1999; 2007), estes números da Mata Atlântica não deixam de relevar os conflitos de indicação deste bioma para a região Centro-Oeste.

Quando se considera o número de áreas prioritárias indicado para a conservação na Região Centro-Oeste, qual seja 191 áreas no Cerrado, 50 no Pantanal, 52 na Amazônia e 33 para a Mata Atlântica, totalizando 326 áreas, verifica-se que as atuais Unidades de Conservação Federais (Figura 6) e Estaduais (Figura 7) estabelecidas, estão muito aquém dessas propostas. Em ter-

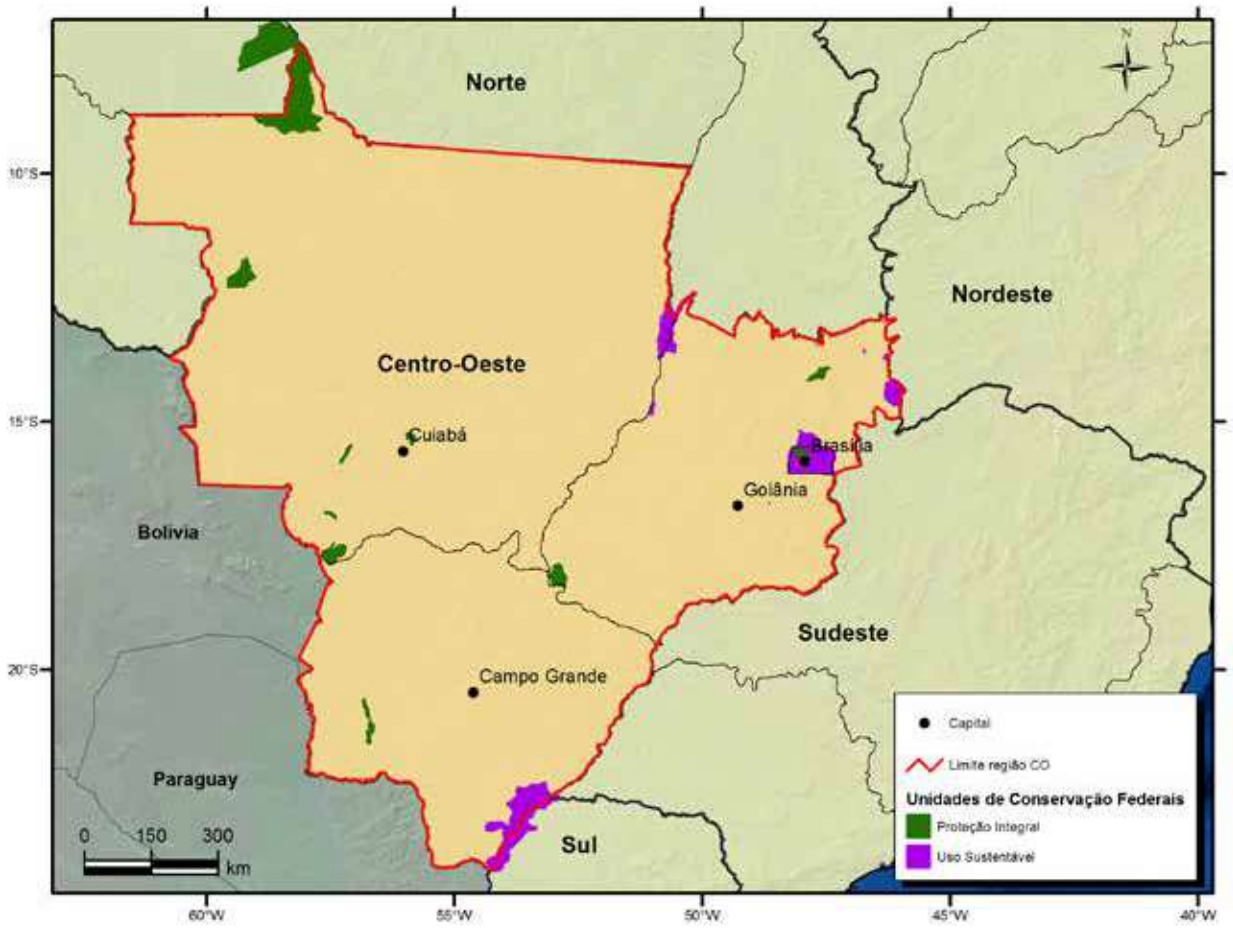


FIGURA 6. Unidades de Conservação federais da Região Centro-Oeste. Proteção integral inclui Parques Nacionais, Estações Ecológicas e Reservas Biológicas. Uso sustentável inclui Áreas de Proteção Ambiental, Florestas Nacionais e Reservas Extrativistas. Fonte: CNUC/MMA (2010).

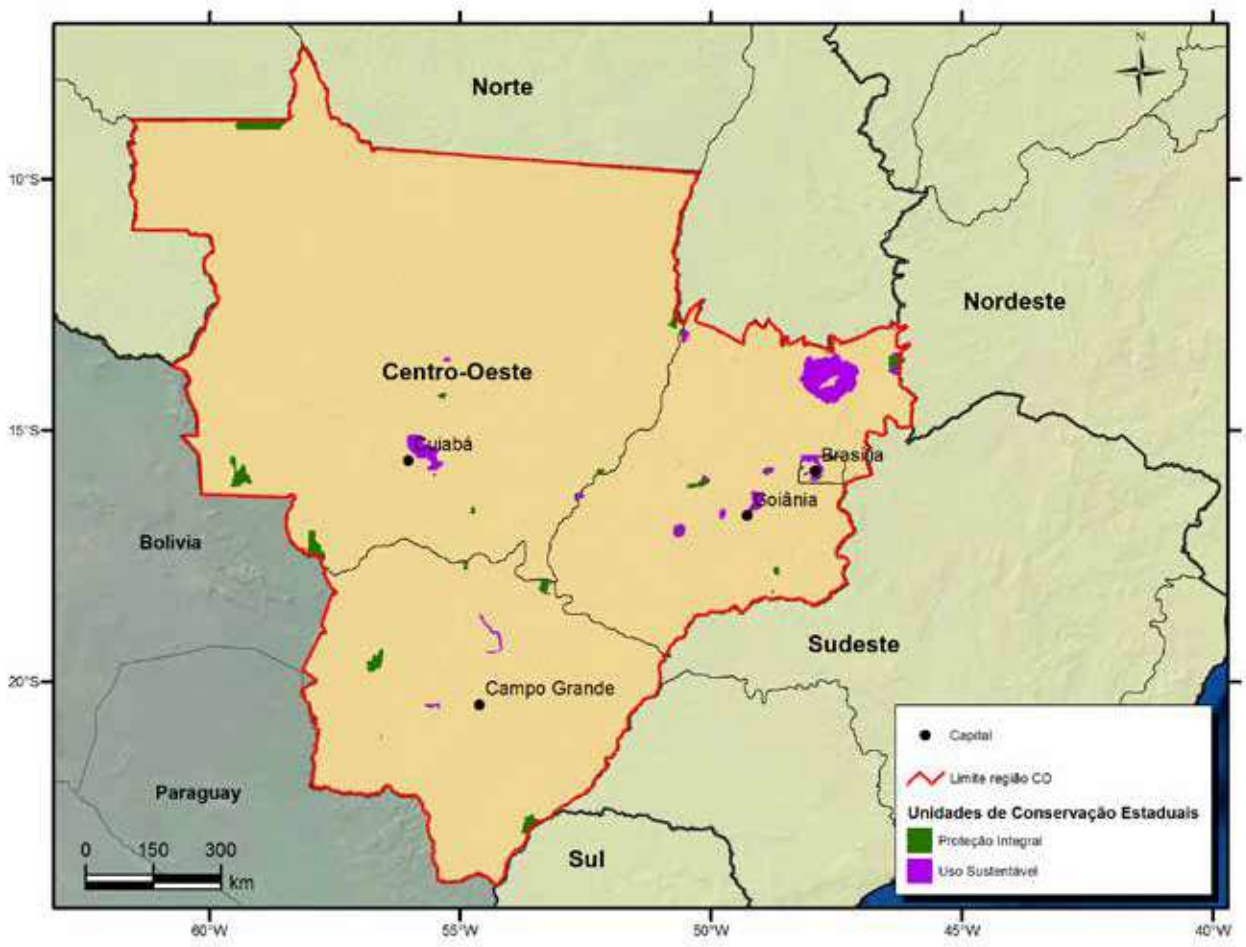


FIGURA 7. Unidades de Conservação estaduais da Região Centro-Oeste. Proteção integral inclui Parques Estaduais, Estações Ecológicas, Reservas Biológicas, Monumentos Naturais e Refúgios da Vida Silvestre. Uso sustentável inclui Áreas de Proteção Ambiental, Florestas Estaduais, Reservas Biológicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico. Fonte: CNUC/MMA (2010).

mos numéricos existem somente 83 áreas (Figuras 6 e 7), que representam apenas 3,72% da área total da Região. Vale ressaltar que, destes 3,72%, 2,16% são áreas do bioma Cerrado, 0,87% representam o bioma Amazônia, 0,48% a Mata Atlântica e somente 0,21% são áreas do bioma Pantanal. Esta é a atual situação das Unidades de Conservação na região Centro-Oeste.

Dentre as Unidades de Conservação estabelecidas, 23 são Federais (Figura 6), das quais 12 são destinadas ao Uso Sustentável (Áreas de Proteção Ambiental, Florestas Nacionais e Reservas Extrativistas) e apenas 11 promovem Proteção Integral (Parques Nacionais, Estações Ecológicas e Reservas Biológicas). Das 60 Unidades Estaduais (Figura 7), 29 são de Uso Sustentável (Áreas de Proteção Ambiental, Florestas Estaduais, Reservas Biológicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico) e 31 de Proteção Integral (Parques Estaduais, Estações Ecológicas, Reservas Biológicas, Monumentos Naturais e Refúgios da Vida Silvestre). Em muitos casos, as Unidades de Conservação que permitem o Uso Sustentável não tem promovido a efetiva conservação dos recursos naturais, como se verifica no Distrito Federal e seu entorno. Em tese, quase todo seu território estaria protegido (Figura 6). Porém, como exemplo, as Áreas de Proteção Ambiental (APAs) não têm impedido

a ampliação urbana desordenada e a grilagem de terras que ocorre há mais de duas décadas no Distrito Federal.

Na Região Centro-Oeste nem todas as Unidades de Conservação Federais estão inseridas, em sua totalidade, dentro de seus limites (Figura 6). Estes são os casos do Parque Nacional do Juruena, que adentra o estado do Amazonas na Região Norte e da Área de Proteção Ambiental Ilhas e Várzeas do rio Paraná, cujos limites alcançam a Região Sul. Todas as demais incluem-se nos limites territoriais da Região.

O Cerrado

O Cerrado ocorre predominantemente no Planalto Central do Brasil e constitui o segundo maior bioma brasileiro, seguindo-se em área à Floresta Amazônica. A atual política de expansão agrícola do país tem desprezado o potencial de uso das espécies nativas do Cerrado, cuja flora contém mais de 12,5 mil espécies vasculares (Mendonça et al., 2008; Forzza et al., 2010; Flora do Brasil, 2016) e representa um dos 34 *hotspots* mundiais de biodiversidade (Myers et al., 2000; Mittermeier et al., 2004). Precisamente, segundo a Flora do Brasil (2016), no Centro-Oeste o bioma Cerrado comporta 178 famílias de angiospermas (APG III, 2009), 1.455 gêneros e 7.822 espécies. Além das angiospermas, as gimnospermas, samambaias e licófitas contabilizam outras 31 famílias, 68 gêneros e 227 espécies de plantas vasculares (Tabela 2).

A riqueza florística do Cerrado reflete variações fitofisionômicas naturais do bioma, que é muito rico em tipos de vegetação. Para o IBGE (2012), o Cerrado está inserido na região florística do Brasil Central, em que dominam a Savana, a Floresta Estacional Semidecidual e a Floresta Estacional Decidual (Figura 5). Na classificação do IBGE (2012), os termos Savana e Cerrado são tratados como sinônimos.

Em uma classificação regional mais detalhada, mas que pode ser compatibilizada com a do IBGE (2012), Ribeiro e Walter (2008) indicaram pelo menos 11 tipos principais para o Cerrado, enquadrados em formações florestais (Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão), savânicas (Cerrado sentido restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda) e campestres (Campo Sujo, Campo Limpo e Campo Rupestre). Considerando também os subtipos neste sistema, estes autores reconheceram 25 fitofisionomias. Estas fitofisionomias espelham floras diferenciadas, o que confere o alto grau de diversidade vegetal e de espécies endêmicas presentes no bioma.

TABELA 2. Flora vascular (angiospermas, gimnospermas, samambaias e licófitas) da Região Centro-Oeste por bioma.

Bioma	Famílias	Gêneros	Espécies
Cerrado	209	1.523	8.049
Pantanal	133	580	1.380
Amazônia	212	1.411	4.613
Mata Atlântica	219	1.480	4.349
Região Centro-Oeste*	227	1.787	10.065

*A adição direta dos números dos biomas individuais não representa a soma da Região, pois inúmeros táxons são compartilhados entre esses biomas.

Fonte: Flora do Brasil (2016).

FIGURA 8. Trecho de Mata Ciliar no Brasil Central, onde se observa que a vegetação não cobre o curso de água. Foto: Bruno Walter.

As formações florestais do Cerrado englobam tipos de vegetação com predominância de espécies arbóreas, com a formação de dossel contínuo (Ribeiro; Walter, 2008). A Mata Ciliar (Figura 8) e a Mata de Galeria (Figura 9) são fisionomias associadas a cursos de água, que podem ocorrer em terrenos bem drenados ou mal drenados. A Mata Seca (Figura 10) e o Cerradão ocorrem nos interflúvios em terrenos bem drenados, sem associação com cursos de água.

A Mata de Galeria possui dois subtipos: não-Inundável e Inundável; a Mata Seca três: Sempre-Verde, Semidecídua e Decídua; e o Cerradão pode ser classificado como Mesotrófico ou Distrófico (Ribeiro; Walter, 2008).

As formações savânicas do Cerrado englobam quatro tipos fitofisionômicos principais (Ribeiro; Walter, 2008): o Cerrado sentido restrito (ou *sensu stricto*), o Parque de Cerrado, o Palmeiral e a Vereda. O Cerrado sentido restrito (Figura 11) caracteriza-se pela presença dos estratos arbóreo e arbustivo-herbáceo definidos, com as árvores distribuídas aleatoriamente sobre o terreno em diferentes densidades (Figura 12), sem que se forme um dossel contínuo. No Parque de Cerrado a ocorrência de árvores é concentrada em locais específicos do terreno. No Palmeiral, que pode ocorrer tanto em áreas bem drenadas quanto em áreas mal drenadas, há a presença marcante de determinada espécie de palmeira arbórea, e as árvores de outras espécies (dicotiledôneas) não têm destaque (Figura 13). Já a Vereda também se caracteriza pela presença de uma única espécie de palmeira, o buriti, mas esta ocorre em menor densidade que em um Palmeiral. Além disso, a Vereda é circundada por uma vegetação aberta com estrato arbustivo-herbáceo bem característicos.

De acordo com a estrutura da vegetação, em particular a densidade arbóreo-arbustiva, e também com o ambiente em que se encontra, o Cerrado sentido restrito apresenta quatro subtipos: Cerrado Denso, Cerrado Típico, Cerrado Ralo e Cerrado Rupestre. Os três primeiros são diferenciados pela densidade arbórea e o último pelo substrato, onde ocorrem afloramentos de rocha (Figura 14). O Palmeiral também possui quatro subtipos principais (Ribeiro; Walter, 2008), determinados pela espécie dominante: Babaçual (Figura 13), Buritizal, Guerobal e Macaubal.

As formações campestres do Cerrado, onde árvores não compõem a paisagem, englobam três tipos fitofisionômicos principais (Ribeiro; Walter, 2008): o Campo Sujo, o Campo Limpo (Figura 15) e o Campo Rupestre (Figura 14). O Campo Sujo caracteriza-se pela presença evidente de arbustos e subarbustos entremeados no estrato arbustivo-herbáceo. No Campo Limpo a presença de arbustos e subarbustos é insignificante. O Campo Rupestre possui trechos com estrutura similar ao Campo Sujo ou ao Campo

FIGURA 9-14. 9) Trecho de Mata de Galeria no Brasil Central, em que a vegetação cobre o curso de água; 10) Região de Mata Seca no bioma Cerrado, com um trecho semidecíduo, em primeiro plano, e outro decíduo ao fundo; 11) Trecho savânico de Cerrado Típico, no Distrito Federal; 12) Trecho savânico de Cerrado Ralo, ao fundo, com Campo Limpo em primeiro plano, na estação chuvosa; 13) Trecho com Babaçual no norte de Goiás; 14) Trecho savânico de Cerrado Rupestre, ao fundo, e Campo Rupestre em primeiro plano. Fotos: Bruno Walter (9,11,12 e 14), Anderson C. Sevilha (10), Bernardo R. Teixeira (13).

Limpo, diferenciando-se tanto pelo substrato, composto por afloramentos de rocha, quanto pela composição florística, que inclui muitos endemismos.

De acordo com particularidades topográficas ou edáficas, o Campo Sujo e o Campo Limpo podem apresentar três subtipos cada. São eles: Campo Sujo Seco, Campo Sujo Úmido e Campo Sujo com Murundus; e Campo Limpo Seco, Campo Limpo Úmido e Campo Limpo com Murundus (Ribeiro; Walter, 2008).

Uma característica marcante do bioma Cerrado é que seus tipos e subtipos de vegetação geralmente ocorrem em mosaicos (Figura 16), em uma espécie de fragmentação natural, onde em um trecho relativamente curto de espaço podem ocorrer várias formas fisionômicas, desde florestas até campos puros. Originalmente, porém, grandes trechos cobertos por determinada fitofisionomia eram mais comuns (por exemplo, vastas áreas cobertas por Cerrado sentido restrito ou por Mata Seca), mas, atualmente, as intervenções humanas intensificaram esta característica de mosaico no bioma, deixando sua vegetação ainda mais fragmentada, tanto por características naturais quanto por questões antrópicas.

A contínua exploração agropecuária que vem ocorrendo no Cerrado nas últimas quatro décadas, teve como conseqüências, além do inegável desenvolvimento sócio-econômico da região, a remoção e eliminação de grandes trechos com vegetação nativa, devidos aos desmatamentos para produção agropecuária (Figuras 2 e 3), em sua maioria realizados sem planejamento ou fiscalização, especialmente desconsiderando questões e limitações ambientais. Este fato tem prejudicado a sustentabilidade e causa desequilíbrios ecológicos, a exemplo da perda da qualidade e quantidade de água

FIGURAS 15-16. 15) Paisagem mostrando trechos de Campo Sujo, em primeiro plano, Campo Limpo no centro e, nas linhas de drenagem à esquerda, faixas iniciais de uma Mata de Galeria; 16) Trecho na Chapada dos Veadeiros, Goiás, mostrando o mosaico de tipos fitofisionômicos com destaque para a Vereda, em que também se observam Campos Limpos úmidos e secos e uma Mata de Galeria no centro a esquerda. Fotos: José Felipe Ribeiro (15), Bruno Walter (16).

disponível, da incapacidade da vegetação absorver com eficiência águas pluviais, e do consequente assoreamento de rios e eliminação de nascentes em muitas áreas.

O Pantanal, a Amazônia meridional e a Mata Atlântica

O Pantanal é uma das maiores extensões úmidas contínuas do planeta e está localizado no centro da América do Sul, na bacia hidrográfica do alto rio Paraguai. A região é uma planície aluvial influenciada por rios que drenam a bacia do alto Paraguai, onde existe uma fauna e flora de rara beleza, abundância e importância ecológica (Figura 17). Nele se encontra a maior planta aquática do mundo, *Victoria amazonica* (Poepp.) J.E.Sowerby (Nymphaeaceae), que tem a maior flor, bem como uma das menores plantas com flor que se conhece, pertencente ao gênero *Wolffia* (Araceae), sendo que ambas, às vezes, crescem juntas (Pott; Pott, 2000). O Pantanal foi definido por Eiten (1983) como "um brejo estacional ou campo estacionalmente inundado, com cerrado nos topos dos murundus". Segundo esse autor, em seu sentido restrito, seria "igual ao campo de murundus em aparência, mas ocorre sobre terreno aluvial e plano onde, durante a estação chuvosa, o lençol freático aproxima-se da superfície, ou o solo está coberto com uma camada rasa de água por causa da má drenagem ou inundação dos rios".

O Pantanal é circundado e sofre influência de três biomas principais: o Cerrado, a Amazônia (Figura 4), e também o Chaco. Além do Centro-Oeste brasileiro, o bioma Pantanal se estende pela Argentina, Bolívia e Paraguai, onde recebe outras denominações. Das mais de mil e trezentas espécies de plantas vasculares deste bioma (Forzza et al., 2010; Flora do Brasil, 2016), muitas possuem grande potencial como forrageiras, frutíferas, madeireiras, medicinais e apícolas. Precisamente, segundo a Flora do Brasil (2016), o Pantanal comporta 117 famílias de angiospermas (APG III, 2009), 557 gêneros e 1.346 espécies. Além dessas plantas vasculares, há 16 famílias, 23 gêneros e 34 espécies de samambaias e licófitas, não havendo registro de gimnospermas nativas no bioma (Tabela 2).

Assim como no Cerrado, a Região vem sofrendo agressões pelo ser humano nas últimas três décadas, alterando as paisagens naturais principalmente nos terrenos mais altos adjacentes, em altitudes entre 600 e 700m. Em conseqüência, os terrenos mais baixos têm sido afetados por assoreamento dos rios. Atualmente, os impactos ambientais e sócio-econômicos no Pantanal são evidentes, e decorrem da inexistência de um planejamento efetivo que garanta a sustentabilidade dos recursos naturais deste bioma.

As condições ambientais diversas no bioma determinam uma variedade de tipos de vegetação (Figura 5), designada por muitos autores como "complexo do Pantanal", que talvez seja o resultado de sua localização central no continente sul-americano, onde muitos tipos vêm misturar-se e fundir-se (Magalhães, 1992; IBGE 2012). De maneira geral, no Pantanal ocorre a Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, disjunções da Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas, a Savana Parque, em particular representada pelo Cerrado-de-Pantanal (IBGE, 2012). Além dessas, certamente há os brejos ou campos estacionalmente inundados, tal como indicado por Eiten (1983).

Com relação à Amazônia, sua porção na Região Centro-Oeste representa os limites meridionais deste bioma e, comparativamente, há menos estudos botânicos publicados para o Centro-Oeste, que os desenvolvidos e divulgados por instituições da

FIGURA 17. Paisagem típica do bioma Pantanal em Mato Grosso do Sul, onde se observa uma complexa ocupação de tipos de vegetação desde campos inundáveis e brejo, na parte inferior e central, até uma vegetação lenhosa adensada, ao fundo Foto: Mônica Gutierrez.

região Norte, especialmente na Amazônia Central. A riqueza fitofisionômica que pode ocorrer em trechos relativamente curtos da Amazônia meridional é considerável, como indicou estudo recente de Perígolo (2014) em um trecho do médio rio Madeira, em Rondônia, em que foram revelados mais de 10 tipos de vegetação, alguns dos quais ainda não descritos ou bem caracterizados. Locais como a Serra do Cachimbo (Lleras; Kirkbride-Junior, 1978) e outros trechos do norte amazônico em Mato Grosso, na transição entre a vegetação amazônica e a do Planalto Central, deverão revelar novidades florísticas e estruturais, considerando que novos grupos de estudo começam a se instalar naquele estado, em novos *campi* de Universidades Estaduais e da Federal, como nas cidades de Sinop, Alta Floresta ou também Nova Xavantina.

Quanto à flora, considerando os registros publicados na Flora do Brasil (2016) para o norte e oeste de Mato Grosso, o bioma Amazônia neste estado comporta 181 famílias de angiospermas (APG III, 2009), 1.331 gêneros e 4.394 espécies. Além destes táxons registram-se 31 famílias, 80 gêneros e 219 espécies de outras plantas vasculares, distribuídas entre gimnospermas, samambaias e licófitas (Tabela 2). Em termos de famílias, Mato Grosso (ou o Centro-Oeste) contempla 90,9% das 199 famílias de angiospermas da Amazônia brasileira, 69,2% dos gêneros (total 1.924), mas somente 36,1% das espécies (total 12.158). Ainda

assim, estes números são significativos, pois destacam a importância do bioma Amazônia na riqueza florística da Região Centro-Oeste (Tabela 2).

Para o IBGE (2012), toda a Amazônia está inserida na região florística Amazônica, em que dominam a Floresta Ombrófila Densa, a Floresta Ombrófila Aberta (Figura 18), a Floresta Estacional Sempre-Verde e as Campinaranas, embora as duas últimas não estejam explicitadas na Figura 5. Em particular, a Floresta Estacional Sempre-Verde tem como área nuclear o planalto dos Parecis e se estende de forma disjunta até as depressões dos rios Paraguai, Guaporé, Xingu e Araguaia, sobre terrenos sedimentares quaternários e algumas superfícies periféricas aplainadas. Como há estudos recentes endossando a presença dessas Florestas Estacionais Sempre-Verdes na Região, ao analisarem clima, solos, estrutura e a composição de Florestas Ombrófilas, Estacionais e de galeria da Amazônia e do Planalto Central, Ivanauskas et al. (2008) propuseram a inclusão da categoria "Floresta Estacional Perenifólia" no sistema de classificação da vegetação brasileira. Campinaranas, por sua vez, também não estão indicadas para Mato Grosso (Figura 5), mas não se descarta sua presença à medida que mais estudos de caracterização vegetacional forem desenvolvidos na Região.

Com relação à Mata Atlântica, este bioma estaria contemplado no Centro-Oeste por controversas intrusões em Goiás e em Mato Grosso do Sul. Considerando os dados da Flora do Brasil (2016), haveriam 186 famílias de angiospermas (APG III, 2009), 1.392 gêneros e 4.062 espécies. Além destas registram-se 33 famílias, 88 gêneros e 287 espécies de outras plantas vasculares, distribuídas entre gimnospermas, samambaias e licófitas (Tabela 2). Já foram aqui mencionados questionamentos sobre a indicação da Mata Atlântica para o Centro-Oeste, o que é particularmente controverso para o estado de Goiás (Figura 19). Em grande medida, o

FIGURA 18. Floresta Ombrófila Aberta no bioma Amazônia, norte de Mato Grosso. Foto: Bruno Walter.

número de espécies de samambaias e licófitas foi alto devido ao tratamento dado pelos especialistas que trabalharam a Flora do Brasil (2016), indicando seus táxons como pertencentes à este bioma em Goiás. É curioso que a indicação da Mata Atlântica para Goiás (Figura 4) coincida totalmente com áreas antropizadas (Figura 5), o que dificulta, no tempo presente, uma análise segura de como teria sido aquela vegetação prístina. Porém, se considerada sem questionamentos a indicação deste bioma para a Região, ela faz crescer sobremaneira os números da flora regional, e apresenta-se como o segundo bioma em número de espécies no Centro-Oeste. Ele supera até o Cerrado em número

FIGURA 19. Interior de Floresta Estacional Semidecidual em Goiás. Foto: Anderson C. Sevilha.

de famílias, e a Amazônia tanto em número de famílias, quanto gêneros e espécies (Tabela 2), apesar de cobrir área muito menor (Figura 4). Todavia, não se questiona a importante presença da Amazônia na Região e sua influência e laços florísticos seguros com o Cerrado e o Pantanal.

Diante de toda a variação vegetacional na Região Centro-Oeste, sua flora autóctone alcança mais de 10 mil espécies (Tabela 2), o que por si mesmo representa uma oportunidade que poucas regiões do planeta possuem em termos de riqueza vegetal natural. Além do mais, trata-se de uma Região que possui ampla malha viária e numerosas instituições de ensino e pesquisa, em que se pode investigar e acessar todo esse potencial de maneira rápida, salvaguardando a tendência de eliminação local de espécies, ocasionada pelo avanço da fronteira agrícola e outras intervenções humanas.

Plantas para o futuro

O Cerrado, o Pantanal e a porção Amazônica do Centro-Oeste apresentam grande riqueza em espécies de importância atual ou potencial. Um grande número dessas espécies, apesar do evidente valor econômico, são ainda pouco consideradas e enquadram-se no grupo das espécies subutilizadas. Muitas dessas, já conhecidas e usadas local e regionalmente, podem, em curto ou médio prazo, alcançar um papel ainda mais importante na sociedade e na economia regional. Apesar da tradição de uso, especialmente por comunidades locais, essas espécies enfrentam dificuldades para se consolidarem no mercado, quer seja por desconhecimento científico sobre aspectos da biologia, de etapas de produção, ou do beneficiamento, quer seja pela falta de incentivos para sua comercialização. A exploração predatória e o manejo inadequado desses produtos têm levado à perda de oportunidades, que poderiam beneficiar os agricultores familiares e as comunidades tradicionais que habitam a Região.

Os desafios da geração de renda para a pequena propriedade agrícola da Região só serão superados com investimentos na promoção de tecnologias adaptadas às condições sócio-econômicas existentes. Além do mais, faz-se necessário o esforço conjunto de diversas instituições de apoio à agricultura na realização de programas de fomento agrícola, que permitam que as no-

vas tecnologias geradas cheguem ao alcance do setor produtivo. Isto poderá se traduzir em ganhos à sociedade, pelo aumento da oferta de alimentos, oportunidades de geração de renda e emprego no campo.

Grupos de plantas com potencial econômico na Região Centro-Oeste

O atual desafio para o setor de ciência e tecnologia agrícola diz respeito à implementação de estratégias capazes de promover o desenvolvimento local, por meio da diferenciação de produtos visando a inserção competitiva dos produtores rurais de economia familiar (Medeiros et al., 2002), além da busca de opções tecnológicas adaptadas às escalas e possibilidades da produção de pequeno porte. Neste sentido, a produção de espécies nativas do Centro-Oeste pode constituir uma inovação tecnológica para agricultores ou produtores como alternativa de diversificação de produtos para o mercado.

A elevada riqueza florística potencialmente útil no Centro-Oeste é notória (Pott; Pott 1994; Almeida et al., 1998; Vieira; Martins, 2000; Silva et al., 2001; Vieira; Silva, 2002; Mendonça et al., 2008; Forzza et al., 2010; Vieira et al., 2010; Flora do Brasil, 2016). Há mais de 10 mil espécies de plantas vasculares na Região, sendo que novas espécies continuam a serem descobertas e descritas. Considerando a continuidade dos trabalhos capitaneados por Forzza et al. (2010), na flora regional já foram registradas 11.965 espécies (Flora do Brasil, 2016), de plantas vasculares (angiospermas, gimnospermas, samambaias e licófitas), e também fungos, algas e briófitas. Apesar dessa incrível riqueza, assim como do seu potencial para geração de renda, a exploração sustentável da flora nativa presente nas formações vegetais da Região ainda não apresenta inserção significativa no mercado, especialmente dos produtos oriundos do Cerrado e do Pantanal. Some-se a isto o fato de que inúmeras áreas desses biomas estão degradadas e, pela legislação vigente, requisitarão espécies para recuperação ou restauração. Felizmente, já existem estudos e indicações de espécies potenciais e técnicas para este fim (Silva-Júnior; Munhoz, 2011; Sampaio et al., 2015).

Entre as diversas plantas nativas de ocorrência na Região Centro-Oeste, especificamente do Cerrado e do Pantanal, podem ser destacadas as espécies utilizadas como alimentícias, medicinais, ornamentais, forrageiras e aromáticas, entre outras com valor atual ou potencial, que são descritas em maiores detalhes nos capítulos referentes aos grupos de uso.

Considerando o potencial das espécies da região, assim como a disponibilidade de tecnologias para o desenvolvimento de cultivos, manejo e produtos, é de fundamental importância que a partir das espécies priorizadas, possam ser agregados valores e desenvolvidos sistemas agrícolas que promovam um melhor uso da flora nativa, principalmente quanto às questões de segurança alimentar das comunidades locais, valorizando os produtos da biodiversidade da Região.

Referências Bibliográficas

ALLEM, A.C.; VALLS, J.F.M. **Recursos forrageiros nativos do Pantanal Mato-Grossense**. Brasília, EMBRAPA-CENARGEN, 1987. 339p. (EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 8).

APG - Angiosperm Phylogeny Group III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**. v.161, p.105-121, 2009.

ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Brasília. EMBRAPA. 1998. 464p.

BRASIL. **Áreas prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira**: atualização – Portaria MMA nº 09, de 23 de janeiro de 2007: MMA, 2007. 300p.

BRASIL. **Ações prioritárias para a conservação da biodiversidade do Cerrado e Pantanal**. Brasília: Conservation International do Brasil / FUNATURA / UnB / Fundação Biodiversitas / MMA, 1999. 26p. il. (Inclui 1 mapa "Prioridades para a conservação do Cerrado e do Pantanal").

CNUC/MMA. (Cadastro Nacional de Unidades de Conservação/Ministério do Meio Ambiente). **Unidades de Conservação** http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm. 2010. Acesso em 10 de novembro de 2014.

EITEN, G. **Classificação da vegetação do Brasil**. Brasília: CNPq, 1983. 305p. il.

EITEN, G. The Cerrado vegetation of Brazil. **Botanical Review**, 38(2), 201-341, 1972.

FLORA DO BRASIL. **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < http://floradobrasil.jbrj.gov.br/ >. Acesso em: 13 Set. 2016.

FORZZA, R.C.; BAUMGRATZ, J.F.A.; BICUDO, C.; CANHOS, D.A.L.; CARVALHO JR., A.A.; COSTA, A.F.; COSTA, D.P.; HOPKINS, M.; LEITMAN, P.M.; LOHMANN, L.G.; LUGHADHA, E.N.; MAIA, L.C.; MARTINELLI, G.; MENEZES, M.; MORIM, M.P.; NADRUZ-COELHO, M.A.; PEIXOTO, A.L.; PIRANI, J.R.; PRADO, J.; QUEIROZ, L.P.; SOUZA, S.; SOUZA, V.C.; STEHMANN, J.R.; SYLVESTRE, L.; WALTER, B.M.T.; ZAPPI, D. Síntese da diversidade brasileira. In: Forzza, R.C. et al. (Eds.). **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. v.1. p.21-42, 2010.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos. Rio de Janeiro: IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2012, 275p. 2ed. (Manuais técnicos em Geociências, 1).

IBGE. **Censo demográfico 2010**. In: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm. 2013. (Acesso em 17 de maio de 2013).

IBGE. **Mapa de Biomas do Brasil** - escala 1:5.000.000. http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm#. 2004a. (Acesso em 10 de novembro de 2014).

IBGE. **Mapa de Vegetação do Brasil** - escala 1:5.000.000. http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm#. 2004b. 3ed. (Acesso em 10 de novembro de 2014).

IBGE. **Geografia do Brasil**: Região Centro Oeste. Rio de Janeiro, 1989. v.1. 267p.

IVANAUSKAS, N.M.; MONTEIRO, R.; RODRIGUES, R.R. Classificação fitogeográfica das florestas do Alto Rio Xingu. **Acta Amazonica**, 38, 387-402, 2008.

KLINK, C.A.; MACHADO, R.B. Conservation of the brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, 19(3), 707-713, 2005.

LLERAS, E; KIRKBRIDE, J.H. Alguns aspectos da vegetação da Serra do Cachimbo. **Acta Amazonica**, 8(1), 51-65, 1978.

MAGALHÃES, N.W. **Conheça o Pantanal**. São Paulo. Terragraph, 1992. 390p.

MARGULES, C.R.; PRESSEY, R.L. Systematic conservation planning. **Nature**, 405, 243-253, 2000.

MARIMON, B.S.; MARIMON-JÚNIOR, B.H.; LIMA, H.S.; JANCOSKI, H.S.; FRANCZAK, D.D.; MEWS, H.A.; MORESCO, M.C. **Pantanal do Araguaia**: ambiente e povo. Cáceres, MT: Editora Unemat, 2008. 95p.

MEDEIROS, J.X.; WILKINSON, J.; LIMA, D.M.A. O desenvolvimento científico e tecnológico e a agricultura familiar. In: Lima, D.M.A.; Wilkinson, J. (Ed.). **Inovação nas tradições da agricultura familiar**. Brasília: CNPq/Paralelo 15. 2002. p.23-39.

MENDONÇA, R.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA-JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E.; FAGG, C.W. Flora vascular do bioma Cerrado: um checklist com 12.356 espécies. In: Sano, S.M.; Almeida, S.P.; Ribeiro, J.F. (Eds). **Cerrado**: ambiente e ecologia. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, v.2. p.421-1279, 2008.

MITTERMEIER, R.A.; GIL, P.R.; HOFFMANN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C.G.; LAMOREUX, J.; FONSECA, G.A.B. **Hotspots revisited**: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Cemex Books on Nature. Conservation International, 2004. http://multimedia.conservation.org/cabs/online_pubs/hotspots2/cover.html. ISBN: 968-6397-77-9

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, 403, 853-858, 2000.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Departamento de Recursos naturais e estudos ambientais. Rio de Janeiro, RJ, 1989. 422p.

OLIVEIRA-FILHO, A.T; RATTER, J.A. A study of the origin of central brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. **Edinburgh Journal of Botany**, 52(2), 141-194, 1995.

PERÍGOLO, N. A. **Caracterização dos tipos vegetacionais do médio rio Madeira, Rondônia**. Dissertação (Mestrado). 2014. Universidade de Brasília. Brasília.

POTT, A.; POTT, V.J. **Plantas aquáticas do Pantanal**. Embrapa-Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (Corumbá, MS). – Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 404p.

POTT, A.; POTT, V.J. **Plantas do Pantanal**. Brasília: Embrapa-SPI, 1994. 320 p.

PRADO, D.E.; GIBBS, P.E. Patterns of species distribution in the dry seasonal forests of South America. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v.80, p.902-927, 1993.

RATTER, J.A.; RIBEIRO, J.F.; BRIDGEWATER, S. The brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of Botany**, 80, 223-230, 1997.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: Sano, S.M.; Almeida, S.P.; Ribeiro, J.F. (Ed.). **Cerrado**: ecologia e flora. Brasília/DF: Embrapa Cerrados/Embrapa Informação Tecnológica, 2008, v.1, p.151-212.

SAMPAIO, A.B. et al. **Guia de restauração do cerrado**: volume 1: semeadura direta. Brasília: Universidade de Brasília, Rede de Sementes do Cerrado, 2015.

SANO, E.E.; ROSA, R.; BRITO, J.L.S.; FERREIRA, L.G. Land cover mapping of the tropical savanna region in Brazil. **Environmental Monitoring and Assessment**, 166, 113-124, 2010.

SILVA, M.P.; MAURO, R.A.; ABDON, M.; SILVA, J.S.V. Estado de conservação do Chaco (savana estépica) brasileiro. In: Faleiro, F.G.; Farias-Neto, A.L. (Eds.). **Simpósio sobre o Cerrado, 9**: menções honrosas. Planaltina: Embrapa Cerrados. 2009. p. 166-169.

SILVA, A.P.; SILVA, S.R.; MUNHOZ, C.B.R.; MEDEIROS, M.B. Levantamento etnobotânico na Chapada dos Veadeiros, Goiás: plantas ornamentais e medicinais de cerrado do estrato herbáceo-arbustivo. **Universitas Biociências**, 2(1), 23-38. 2001.

SILVA-JÚNIOR, M.C.; MUNHOZ, C.B.R. Guia de identificação de espécies potenciais para a recuperação de áreas degradadas. In: Fagg, C.W.; Munhoz, C.B.R.; Sousa-Silva, J.C. (Ed.). **Conservação de áreas de preservação permanente do Cerrado**: caracterização, educação ambiental e manejo. Brasília: CRAD, 2011. p.47-89.

VIEIRA, R.F.; MARTINS, M.V.M. *Check-list* das plantas medicinais do Cerrado. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 3(1), 13-36, 2000.

VIEIRA, R.F.; AGOSTINI-COSTA, T.S.; SILVA, D.B.; SANO, S.M.; FERREIRA, F.R. (Ed.). **Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 322p.

VIEIRA, R.F.; SILVA, S.R. (coords.). **Estratégias para conservação e manejo de recursos genéticos de plantas medicinais e aromáticas**: resultados da 1ª Reunião Técnica. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia/Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), CNPq, 2002. 184p.

Metodologia

Capítulo 4

Metodologia

Julcéia Camillo[1], Roberto Fontes Vieira[2], Lidio Coradin[3]

Antecedentes

A iniciativa Plantas para o Futuro, estabelecida no âmbito do Ministério do Meio Ambiente, foi desenvolvida por meio da implementação de cinco subprojetos, um para cada região geopolítica do Brasil. Termos de Referencia (TDR), elaborados especificamente para esse objetivo, foram publicados, em 2004, para a seleção de cinco instituições, com vistas a implantação e execução desta iniciativa. Os TDRs tiveram como objetivo básico a identificação e a divulgação de informações sobre espécies da flora regional de valor econômico atual ou potencial, para uso direto pelo agricultor e/ou para ampliar a utilização comercial, com vistas a fomentar o desenvolvimento de produtos voltados para o mercado interno e de exportação.

Na Região Centro-Oeste, a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, localizada em Brasília - DF, considerando a pertinência do Edital em relação às atividades conduzidas pela Instituição, decidiu enviar proposta, tendo sido selecionada como instituição coordenadora do subprojeto na região Centro-Oeste. A contratação da Embrapa foi realizada por meio do "Projeto Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – PROBIO". A implementação do subprojeto "Identificação de Espécies da Flora Brasileira de Valor Econômico atual ou Potencial, de Uso Local ou Regional – Plantas para o Futuro - Região Centro-Oeste, teve como objetivo:

Objetivo Geral

Identificar plantas nativas da Região Centro-Oeste com perspectiva de fomentar seu uso por agricultores familiares, além de ampliar sua utilização comercial, priorizando e disponibilizando informações, com vistas a incentivar sua utilização direta, bem como criação de novas oportunidades de investimento pelo setor empresarial.

Objetivos Específicos

- Levantamento das espécies nativas de ocorrência na região Centro-Oeste, de importância atual ou potencial, comercialmente subutilizadas, para utilização pelo agricultor e/ou para uso comercial no mercado interno e externo, com evidência para os benefícios socioambientais e culturais, através de levantamentos bibliográficos e conhecimento de especialistas;
- Realização de seminário regional, com participantes de instituições de pesquisa, universidades e empresas, para definição das espécies prioritárias dentro de cada grupo de uso;
- Elaboração do estado do conhecimento técnico-científico de cada uma das espécies nativas da região Centro-Oeste consideradas prioritárias;

[1] Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria
[2] Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[3] Eng. Agrônomo. Consultor Ministério do Meio Ambiente

- Elaboração de uma base de dados contendo as informações geradas no seminário e durante os levantamentos de campo e de literatura;
- Elaboração de portfólios com descrição detalhada sobre o estado de conhecimento de cada espécie priorizada.

Descrição das atividade desenvolvidas

Organização dos Grupos de Trabalho e do Seminário Regional

A atividade inicial da coordenação deste trabalho na Região Centro-Oeste foi a definição do Grupo Técnico Regional (GTR). Este grupo foi composto por representantes das diferentes instituições participantes, bem como da equipe técnica coordenadora para cada grupo de uso definido para a Região. Tendo como base o Termo de Referência, o GTR teve a tarefa de estabelecer os critérios de seleção de espécies prioritárias (prioridade alta, média e baixa), assim como prever a realização, ao final dos trabalhos, de um seminário regional. Coube também ao grupo articular a participação de colaboradores na execução das tarefas, participação no seminário e também na definição das listas de espécies a serem consideradas pelos grupos nas plenárias durante a realização do seminário.

A segunda atividade diz respeito ao levantamento das espécies nativas de ocorrência na região Centro-Oeste, para utilização pelo agricultor e/ou para uso comercial no mercado interno e externo, com evidência para os benefícios socioambientais e culturais. Foi definido que os inventários englobariam cinco grandes grupos de uso: I – Fruteiras nativas; II – Plantas aromáticas e produtoras de óleo essencial; III – Forrageiras; IV – Medicinais; e V – Ornamentais. O grupo I englobava, inicialmente, apenas espécies frutíferas, posteriormente, e já com as atualizações e avanços nas outras regiões, o nome do grupo foi alterado para Espécies Alimentícias, permitindo não apenas a incorporação de espécies frutíferas, mas também não-frutíferas, caso da gueroba (*Syagrus oleracea*), bem como de hortaliças não convencionais, consideradas igualmente importantes para a região Centro-Oeste e não contempladas na fase inicial do projeto, a exemplo da ora-pro-nobis e da beldroega.

O levantamento de informações sobre cada grupo de uso foi realizado por meio de buscas em literatura disponível na internet, bibliotecas regionais (livros, artigos científicos), bem como em cursos de pós-graduação. Muitas informações consideradas fundamentais sobre a utilização, taxonomia e distribuição de espécies, foram localizadas em dissertações de mestrado e teses de doutorado, mesmo aquelas ainda não publicadas em revistas científicas, mas já disponibilizadas em instituições que possuíam cursos de pós-graduação. Levantamentos de informações foram também realizados em herbários regionais e em grandes herbários nacionais, mesmo fora da região Centro-Oeste, a exemplo do Instituto de Botânica de São Paulo e do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, cujos acervos guardam grande representatividade da flora nacional e propiciam uma compilação de dados mais completa. Taxonomistas/especialistas nos grupos botânicos de interesse e colaboradores do projeto também foram consultados.

Um dos focos deste levantamento, se refere exatamente à reunião dos diversos trabalhos de investigação científica já realizados e que se encontravam espalhados em diversas instituições de pesquisa, órgãos oficiais e organizações não governamentais nas várias regiões do Brasil.

Além das informações bibliográficas, os GTRs efetuaram levantamentos em campo, visando obter imagens das espécies e dos produtos comercializados, principalmente em mercados e feiras livres da região.

A terceira atividade se refere à organização e realização do seminário regional, que contou com a participação de instituições de pesquisa, universidades e empresas, e que teve como objetivo básico a definição de prioridades que deveriam ser consideradas para a Região Centro-Oeste. O seminário foi organizado em três etapas. Na primeira (pré-seminário), foram definidos, pelos membros do GTR, os participantes a serem convidados para o evento, incluindo representantes das instituições de pesquisa, universidades e empresas. Para subsidiar os grupos de trabalho durante o seminário regional foi elaborada, a partir dos inventários realizados, uma relação de espécies e critérios para facilitar a definição daquelas que deveriam ser consideradas prioritárias em cada grupo de uso.

A segunda etapa foi a realização do seminário regional propriamente dito, que ocorreu em Brasília – DF. O seminário foi iniciado com a apresentação de palestras sobre o tema, apresentação da metodologia e divisão dos grupos de trabalho. Após três dias de reuniões e debates, seguiu-se à reunião plenária final, com a presença de todos os participantes. Esta reunião teve como grande objetivo a aprovação da lista final das espécies priorizadas, de acordo com os grupos de uso, apresentação dos relatórios e compatibilização dos resultados (Figura 1). O seminário contou com a participação de mais de cem profissionais das diversas áreas, envolvendo instituições de pesquisa, universidades e empresas privadas (Tabela 1).

Os resultados esperados do seminário foram plenamente alcançados, com a seleção das espécies consideradas prioritárias, baseado em critérios definidos para cada grupo de uso, além de ações de pesquisa e desenvolvimento necessários em cada caso. A reunião deste grupo multidisciplinar permitiu, além dos resultados alcançados, a formulação de parcerias para a elaboração dos portfólios para cada uma das espécies priorizadas.

A terceira e última etapa foi a sistematização de todos os dados coletados durante a execução do projeto, bem como daqueles obtidos durante o seminário regional. Pesquisadores de diversas áreas foram convidados a elaborar os portfólios das espécies priorizadas, de acordo com seus grupos de uso e especificidade. As informações recebidas foram organizadas na forma de um relatório técnico, que incluíram os portfólios das espécies. Esse relatório, com todas as informações relacionadas ao trabalho realizado na Região Centro-Oeste, foi entregue à coordenação do PROBIO no Ministério do Meio Ambiente que, por sua vez, o enviou à coordenação da Iniciativa Plantas para o Futuro.

Posteriormente, foi iniciado o processo de revisão das informações técnicas, particularmente dos portfólios, com vistas à publicação do livro. Com base na estrutura pré-definida, bem como nas informações constantes dos portfólios, foi iniciado o processo de revisão das informações técnicas e tendo já como modelo a obra "Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial – Plantas para o Futuro – Região Sul", publicado pelo Ministério do Meio Ambiente, em 2011. Neste contexto foram iniciadas as articulações entre a coordenação geral da Iniciativa Plantas para o Futuro e o Coordenador Técnico Regional na região Centro-Oeste. A partir deste momento, foram também reiniciados os contatos

FIGURA 1. Plenárias e participantes do I Seminário Regional Plantas para o Futuro - Região Centro-Oeste. Fotos: Ana Paula S. M. Gulias (A,D,E e F), J.P. Bucher (B e C).

com os autores dos portfólios, tendo como objetivo principal a revisão, atualização e adequação dos textos à estrutura aprovada para o livro, bem como o envio das imagens para ilustração de cada portfólio.

Adequação das informações e elaboração dos portfólios finais.

Conforme já mencionado, cada portfólio foi construído tendo como base um roteiro mínimo estabelecido, com os seguintes itens:

- Família botânica;
- Espécie;
- Sinonímia(s);
- Nome(s) popular(es);
- Características botânicas;
- Distribuição geográfica;
- Habitat;
- Uso econômico atual ou potencial;
- Partes usadas;
- Aspectos ecológicos, agronômicos e silviculturais para o cultivo;
- Propagação;
- Experiências relevantes com a espécie;
- Situação de conservação da espécie;
- Perspectivas e recomendações;
- Referências Bibliográficas.

Obviamente, cada espécie possui suas particularidades. Para muitas espécies existe bastante informação disponível na literatura, já para outras, as informações são bastante escassas, exigindo um esforço adicional dos autores dos portfolios para a busca de dados e o preenchimento dos requisitos mínimos estabelecidos. Deve-se considerar, no entanto, que a falta de informações básicas não diminui a importância da espécie, apenas mostra, de forma mais clara, lacunas que ainda precisam ser preenchidas, norteando assim, os futuros trabalhos de pesquisa para promover o seu uso e utilização comercial.

Para facilitar o processo de padronização, todas as informações relacionadas à nomenclatura e sinonímia botânica, bem como a distribuição geográfica das espécies no Brasil e na região Centro-Oeste, foram conferidas com aquelas constantes na Lista de Espécies da Flora do Brasil (2016). Este, um importante banco de dados, catalogando até o momento, mais de 46.000 espécies para a flora brasileira, sendo organizado e coordenado pelo Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Durante o processo de conferência, observou-se que algumas das espécies indicadas como prioritárias, não ocorriam na região Centro-Oeste ou havia algum equívoco na identificação da espécie. Desta forma, após consulta aos autores dos portfólios, algumas espécies foram retiradas da lista. Nos casos onde persistiam dúvidas sobre a real ocorrência da espécie na região e antes da decisão de manter ou retirar uma espécie, sempre eram contatados os especialistas de cada grupo botânico, tanto no Brasil quanto no exterior.

Considerando o tempo decorrido entre a realização do Seminário Regional e a publicação desta obra, houve a necessidade de efetuar atualizações constantes dos dados. Por outro lado, houve um tempo maior para discussão sobre as potencialidades de cada espécie. Neste contexto, e conforme já mencionado, o grupo que mais teve modificações em relação à listagem original foi o de Fruteiras, que passou a chamar-se Espécies Alimentícias, congregando outras espécies consideradas economicamente importantes na alimentação regional, a exemplo das hortaliças, um dos grupos mais negligenciados.

Considerando-se a complexidade e a intensidade do trabalho de revisão dos portfólios, o Ministério do Meio Ambiente, em parceria com a Coordenação Técnica Regional, organizou uma equipe de trabalho para viabilizar a finalização desta obra, com o envolvimento, inclusive, de consultores[1] para a avaliação do conteúdo dos relatórios, análises das espécies prorizadas, organização e revisão dos capítulos e para a diagramação e arte gráfica.

O resultado deste trabalho será apresentado em detalhe no Capítulo 5. Foram priorizadas 177 espécies nativas da região Centro-Oeste com potencial de uso econômico, para as quais foram elaborados portfólios específicos para cada uma delas. Algumas espécies, caso do ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus*) por exemplo, foram consideradas prioritárias em mais de um grupo de uso, razão para serem objeto de dois portfólios distintos, um para o grupo de uso das Medicinais e outro para Ornamentais. O mesmo caso ocorreu com o coquinho-azedo (*Butia capitata*) e com a macaúba (*Acrocomia aculeata*), sendo consideradas espécies prioritárias, tanto no uso alimentício quanto ornamental. Por outro lado, muitas espécies, em razão da afinidade ou do uso comum, foram reunidas em um único portfólio, a exemplo das espécies de bambus.

No final do capitulo relativo ao grupo de uso das Espécies Alimentícias decidiu-se incluir um calendário sazonal, com informações sobre a época de floração e frutificação de cada uma das fruteiras priorizadas na região. Da mesma forma, no capítulo referente a Síntese dos Resultados foi incluída uma tabela que resume as informações relacionadas aos usos principais e secundários indicados para cada uma das espécies priorizadas no livro.

[1] A revisão dos portfólios, em sua fase inicial, contou também com a colaboração do Consultor Laércio Leonel Leite, atualmente Professor do Departamento de Ecologia da Universidade de Brasília.

TABELA 1. Participantes do Seminário Regional Plantas para o Futuro, realizado em Brasília/DF.

Participantes	
Ademir Reis	Jacques Philippe Bucher
Ailton Vitor Pereira	Januária Chagas Villela Egreja
Alessandra Pereira Fávero	João de Aquino Teles
Allan Kardec Braga Ramos	João Carlos Mohn Nogueira
Alonso da Mota Lamas	João Gaspar Farias
Amanda Caldas Porto	João Emmanoel Fernandes Bezerra
Ana Caroline Carvalho Machado	John Du Vall Hay
Ana Maria Soares Pereira	José da Costa Sacco
Ana Paula Soares Machado Gulias	José Felipe Ribeiro
Andréa del Pilar de Souza Peñaloza	José Francisco Montenegro Valls
Ângelo Giovani Rodrigues	José Realino de Paula
Antonieta Nassif Salomão	José Teodoro de Melo
Antônio Carlos de Carvalho	Josué Francisco da Silva Júnior
Antônio Fernando C. Tombolato (*in memoriam*)	Julcéia Camillo
Ariana Dantas Filgueiras	Juliana Pereira Faria
Arnildo Pott	Juliene Roveratti Santos
Beatriz do Prado Mendes	Larissa dos Santos Malty
Bendito Alísio da Silva Pereira	Lauro Euclides Soares Barata
Bianca Waléria Bertoni	Lázaro José Chaves
Bruno Machado Teles Walter	Levi de Moura Barros
Carlos Castro	Lidio Coradin
Carolyn Elinore Barnes Proença	Ligia Adjuto Menezes Brandão Gracindo
César Koppe Grisolia	Lin Chau Ming
Débora Castellani	Luciana Queiroz de Melo
Dijalma Barbosa da Silva	Luciano de Bem Bianchetti
Elainy Botelho Carvalho Pereira	Luiz Alberto Rocha Batista (*In memorian*)
Ernane Ronie Martins	Luis Carlos Bernacci
Everardo Valadares de Sá B. Sampaio	Marcelo Brilhante de Medeiros
Fabio Gellape Faleiro	Márcia Maria N. Paes
Francisco Ricardo Ferreira	Maria Consolación Udry
Gardene Maria de Souza	Maria das Graças Bichara Zoghbi
Geraldo Alves Damasceno Junior	Maria das Graças Lapa Wanderley
Germano Guarim Neto	Maria de Fátima Barbosa Coelho
Graziella Garritano	Maria do Carmo Vieira
Hans Jorg Blaich	Maria Gorete Gonçalves Nobrega
Humberto Ribeiro Bizzo	Maria Magaly Velloso da Silva Wetzel

TABELA 1. Participantes do Seminário Regional Plantas para o Futuro, realizado em Brasília/DF.

Participantes	
Marilda Augusta Peres Oliveira	Ronaldo Pereira Andrade
Marilda da Conceição Ribeiro	Ronaldo Veloso Naves
Mario Soter França-Dantas	Rosa de Belem das Neves Alves
Marta Camargo de Assis	Rui Américo Mendes
Mauricio Cella e Santos	Sandra Aparecida Santos
Maurízia de Fátima Carneiro	Sandra Beatriz B. Cerqueira Zarur
Miriam Cristina Leone Potzernheim	Shirley da Silva Alves Jorge
Miriam Pimentel Mendonça	Sueli Matiko Sano
Najla de Castro Attala	Suelma Ribeiro Silva
Nilton Tadeu Vilela Junqueira	Taciana Barbosa Cavalcanti
Nilton Luiz Neto Júnior	Takeshi Kamada
Orione Álvarez	Tânia da Silveira Agostini-Costa
Paulo Cezar Lemos de Carvalho	Tarciso de Sousa Filgueiras
Paulo Sérgio Nascimento Lopes	Terezinha Aparecida Borges Dias
Paulo Takeo Sano	Thiago Nogueira Lucon
Regina Celia de Oliveira	Valdomiro Aurélio Barbosa de Souza
Renata Correa Martins	Vali Joana Pott
Roberto Fontes Vieira	

Grupos de Usos e as Espécies Prioritárias

Capítulo 5

Sementes de *C. argentea*. Foto: Esteban A. Pizarro.

Grupos de Uso e as Espécies Prioritárias

Lidio Coradin[1]

Dentre os vários Capítulos que compõem esta publicação, conforme já explicitado na Introdução desta obra, este Capítulo 5 é, sem dúvida, o mais complexo e o mais extenso, razão para este segmento ser considerado a parte central desta obra. Com 133 portfólios, englobando 177 espécies, esta parte do livro traz uma grande riqueza de informações, com todos os detalhes e particularidades de cada uma das espécies priorizadas nesta obra. Apenas este Capítulo 5 perfaz 974 páginas, trazendo uma verdadeira síntese do conhecimento existente sobre cada uma das espécies da flora nativa da Região Centro-Oeste priorizadas neste livro. Assim, de modo a facilitar a leitura e a busca de informações a respeito de grupos de uso ou de espécies que integram estas seções, foram organizados, a seguir, alguns parágrafos que fornecem uma série de dados relativos ao arranjo e ao conteúdo deste capítulo.

Diferentemente da publicação relativa às Plantas para o Futuro da Região Sul, neste trabalho referente à Região Centro-Oeste foram priorizados apenas cinco grupos de uso, que correspondem às seções: ESPÉCIES PRIORITÁRIAS ALIMENTÍCIAS, AROMÁTICAS, FORRAGEIRAS (gramíneas e leguminosas), MEDICINAIS E ORNAMENTAIS. Não foram priorizados aqui os grupos de uso relativos às fibrosas, madeireiras e melíferas, que foram incluídos no trabalho relacionado à Região Sul. Diferenças na priorização de grupos de uso serão verificadas também em relação aos próximos livros que abordam as outras regiões geopolíticas, ou seja, Nordeste, Norte e Sudeste. Todas as seções deste capítulo apresentam exatamente a mesma estrutura e formato. Englobam, basicamente, um texto introdutório e, em seguida, são apresentados os portfólios das espécies priorizadas, dentro dos seus respectivos grupos de uso.

Os textos introdutórios de cada um desses grupos trazem uma contextualização da relevância do respectivo grupo de uso, onde aparecem informações detalhadas a respeito de aspectos metodológicos empregados na indicação e na escolha das espécies prioritárias, alem de observações, recomendações e, no final, um quadro com as espécies priorizadas e para as quais foram elaborados portfólios. No caso das forrageiras, estas foram divididas em duas subseções, as Fabaceae e as Poaceae. Para cada uma dessas subseções foram também elaborados textos introdutórios, com informações específicas sobre cada uma delas, incluindo dados relativos à história de cada família, distribuição global, com ênfase para a América do Sul, principais componentes, importância como plantas forrageiras e aspectos de conservação e manejo.

A grande maioria das espécies priorizadas neste estudo foi objeto de portfólio específico. Uma parte considerável de portfólios abordam, entretanto, duas, três ou ainda um número maior de espécies, muito desses casos ocorrem com espécies do mesmo gênero e, em casos específicos, em gêneros distintos. Portfólios com duas ou mais espécies aparecem em todos os grupos de uso priorizados, à exceção das forrageiras, onde todos os portfólios são específicos. Para o caso de portfólios com até duas espécies do mesmo gênero, ambas as espécies aparecem no título, a exemplo de

[1] Eng. Agrônomo. Consultor Ministério do Meio Ambiente

Erythrina speciosa e *E. verna* (grupo das Medicinais) e *Bromelia macedoi* e *B. villosa* (grupo das Ornamentais). Já para as situações de portfólios com três ou mais espécies, os portfólios têm como título apenas o gênero seguido do termo spp., caso de *Acrocomia* spp. (grupo das Alimentícias) e *Piper* spp. (grupo das Aromáticas). Um caso atípico, que merece ser ressaltado, é o que aparece no grupo de uso das Ornamentais, onde um portfólio tem como título uma Subfamília, caso de Bambusoideae, da família das gramíneas (Poaceae), em vez de uma espécie ou um gênero. Esta situação encontra justificativa na medida em que estão sendo priorizadas 30 espécies, todas consideradas relevantes e de uso atual ou potencial no Centro-Oeste. Estas 30 espécies, relacionadas no portfólio, estão subdivididas em duas tribos e quatorze gêneros, também indicados no portfólio. Ainda em relação a este capítulo, vale acrescentar que algumas espécies, dada a sua importância econômica mais generalizada, foram priorizadas em mais de um grupo de uso, tendo sido, portanto, objeto de dois portfólios com focos distintos, a exemplo de *Butia capitata*, com portfólio no grupo das Alimentícias e também no grupo das Ornamentais.

Tendo em vista que este capítulo trata basicamente de espécies negligenciadas, subutilizadas ou pouco conhecidas do grande público, considerou-se que não seria pertinente criar hierarquia de importância entre os grupos de uso e nem entre as espécies priorizadas em cada um desses grupos. Assim, optou-se pela distribuição dos grupos de uso e das respectivas espécies seguindo a ordem alfabética. No caso das espécies, as mesmas estão relacionadas de acordo com o respectivo nome científico. A ideia da apresentação dos portfólios por grupos de uso facilita e agiliza a busca de informações específicas por parte do usuário, tanto no que se refere a uma determinada espécie quanto a um uso ou manejo específico. Essa mesma preocupação com o usuário do livro tiveram os editores desde a organização da publicação relativa à Região Sul, quando decidiram pela opção dos portfólios, onde as informações são organizadas por meio de tópicos, idênticos para todas as espécies. Desta forma, conforme pode ser observado, a estrutura geral dos portfólios é composta pelos seguintes componentes: família; espécie; sinonímia; nome(s) popular(es); características botânicas; distribuição geográfica; habitat; uso econômico atual ou potencial; partes usadas; aspectos ecológicos, agronômicos e silviculturais para o cultivo; propagação; experiências relevantes com a espécie; situação de conservação da espécie; perspectivas e recomendações; e Referências Bibliográficas citadas no texto.

De acordo com a metodologia adotada para os livros referentes à Iniciativa Plantas para o Futuro, os textos introdutórios dos grupos de uso, bem como os textos relativos aos portfólios foram escritos por um ou mais autores, que estão devidamente identificados, com informações relacionadas à formação acadêmica e institucional a qual pertencem. Da mesma forma, como foi definido para o livro relativo à Região Sul, para este livro também não houve qualquer limitação no que se refere ao número de autores por portfólio. Igualmente, não houve qualquer limite quanto ao número de portfólios que poderiam ser elaborados por autor. Uma das preocupações dos editores foi sempre no sentido de diversificar ao máximo as autorias, trazendo, assim, uma maior diversidade de ideias e opiniões para os portfólios.

Outra preocupação por parte dos editores foi a de não criar limites quanto ao número mínimo e máximo de páginas por portfólio, razão para haver uma variação grande quanto à extensão dos portfólios,

assim como em relação ao volume e diversidade de informações. Tendo em vista que estamos tratando, basicamente, de espécies de uso atual ou potencial, com níveis diferenciados de conhecimento, era natural imaginar que houvesse uma grande variação na extensão dos portfólios, especialmente em função da disponibilidade de informações sobre cada táxon em estudo. Nesse contexto, vale mencionar, conforme indicações em diversos tópicos deste livro, que para muitas das espécies objeto de portfólios já existe um nível razoável de conhecimento, enquanto que para a maior parte delas os estudos e as informações disponíveis são ainda bastante incipientes. Mesmo considerando-se que todos os textos, tanto de abertura das seções quanto aqueles relativos aos portfólios, passaram por uma revisão dos editores, é importante ressaltar que a responsabilidade dos mesmos é de seus autores.

Na elaboração do livro, especialmente em relação a este Capítulo 5, os editores tiveram uma grande preocupação em incorporar nos textos fotos que pudessem representar, da melhor forma possível, a riqueza de detalhes e as particularidades específicas de cada espécie. Assim, aproximadamente 500 fotos ilustram este capítulo. Sempre que possível foi incluída, para cada espécie priorizada, foto da planta viva, seja em seu habitat natural ou em cultivo, bem como detalhes de flores e/ou de frutos e, em muitos casos, a morfologia do caule. Os portfólios são ainda ilustrados, entre outros, com fotos de produtos, a exemplo de frutos, polpas, medicamentos e artesanatos. Na abertura da parte referente a cada uma das seções deste capítulo foram incluídas fotos ilustrativas de espécies priorizadas no referido grupo de uso. Os textos dos portfólios são ainda enriquecidos com mais de 50 tabelas, todas com importantes informações sobre a constituição de frutos e sementes, características físico-químicas, teores de óleos e perfis de ácidos graxos presentes em frutos, substâncias bioativas, aspectos nutricionais, incluindo teores de minerais e vitaminas, além de óleos essenciais presentes nas diferentes espécies.

Outra questão também relevante diz respeito aos nomes científicos das espécies priorizadas e que são objeto dos portfólios que integram os diversos grupos abordados neste capítulo. Em 2010 o Brasil, por meio de um trabalho coordenado em parceria pelo Ministério do Meio Ambiente e pelo Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro – JBRJ e com a participação de centenas de especialistas de instituições nacionais e do exterior, publicou o Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil, que incluiu a primeira versão online da Lista de Espécies da Flora do Brasil. Tratava-se da primeira revisão completa da flora brasileira desde o esforço empreendido por Carl von Martius para a publicação da Flora Brasiliensis, iniciada em 1840 e finalizada em 1906. Com a publicação desse Catálogo e com o lançamento da versão online da Flora do Brasil, a coordenação nacional da Iniciativa Plantas para o Futuro decidiu utilizar essa versão online disponibilizada pelo JBRJ como base de consulta para a definição dos nomes científicos que seriam utilizados nas publicações referentes a esta iniciativa. Tal procedimento foi empregado no livro referente à Região Sul e adotado também para esta obra. Desta forma, estão sendo utilizadas nesta publicação apenas nomes científicos reconhecidos e considerados aceitos e corretos pela Flora do Brasil, popularmente conhecida como "Lista do Brasil", que pode ser consultada na página: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/.

Como consequência da revisão da flora brasileira, novas espécies foram incorporadas à base de dados e outras foram sinonimizadas, que resultou em uma série

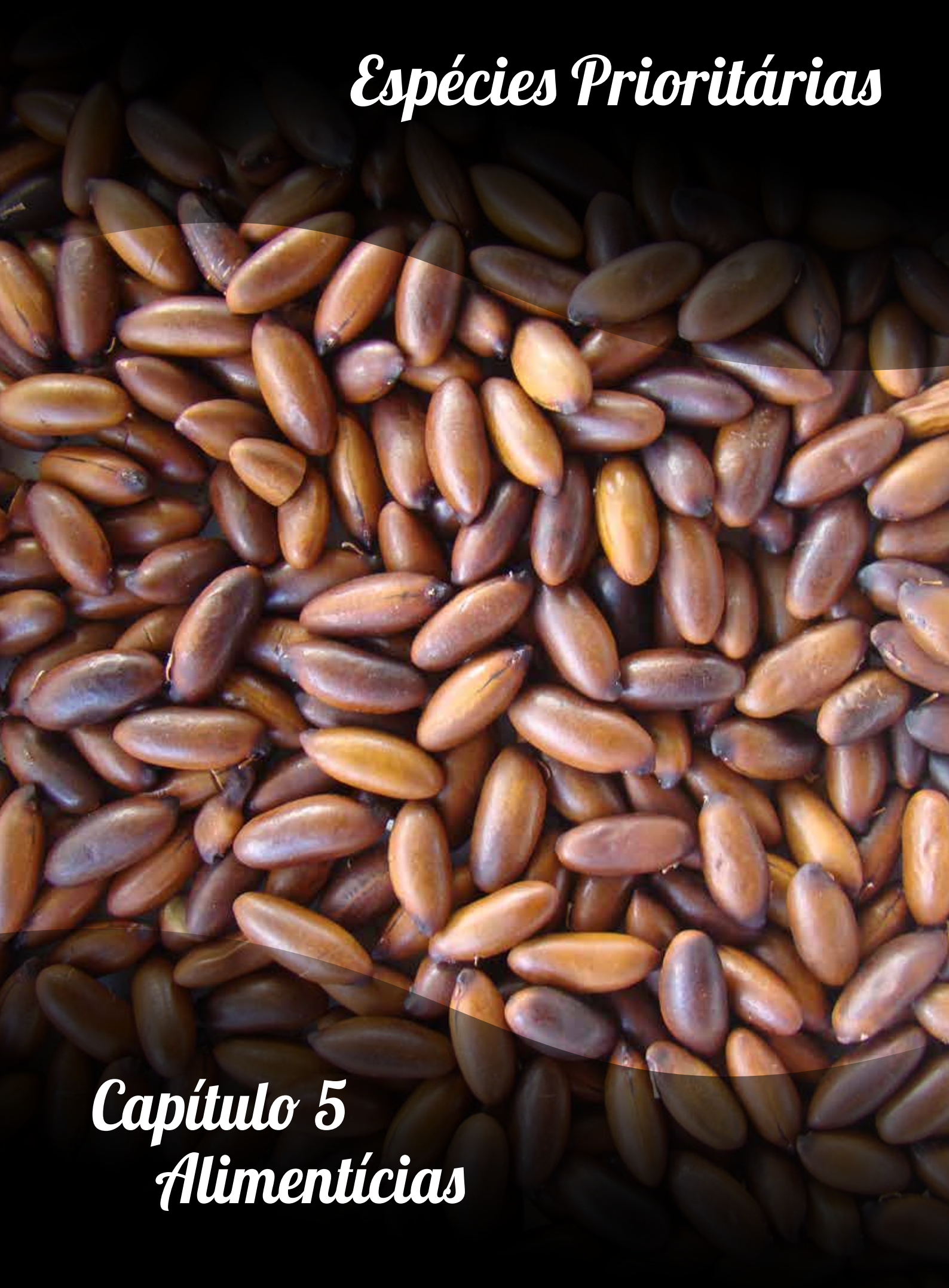
de mudanças em relação a muitos nomes científicos conhecidos e utilizados corriqueiramente, caso de *Vigna adenantha*, que passou para *Leptospron adenanthum*, conforme aparece no grupo de uso das Forrageiras (Fabaceae). A lista completa dessas mudanças pode ser verificada na Tabela 1 abaixo. Obviamente, foram também realizadas muitas consultas a especialistas e também a outras bases de dados, a exemplo do MOBOT e do IPNI, mas as decisões finais sempre acompanharam a Flora do Brasil. No que se refere à sinonímia, e considerando os ajustes realizados no âmbito da Lista do Brasil e agora com o novo sistema do projeto da Flora do Brasil 2020, os sinônimos para muitas das espécies priorizadas no "Plantas para o Futuro" ainda não estão disponíveis, o que fez com que os sinônimos para muitas espécies tenham sido definidos pelos próprios autores a partir de uma ampla consulta à literatura.

Finalmente, é importante registrar que, por orientação do Departamento de Conservacão e Manejo de Espécies, da Secretaria de Biodiversidade, do Ministério do Meio Ambiente, não foram incluídas nesta publicação quaisquer espécies constantes da Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014) nas categorias Em perigo (EN), Criticamente em Perigo (CR) ou Extinta na Natureza (EW).

TABELA 1. Espécies priorizadas na Região Centro-Oeste, cujos nomes científicos foram alterados com a revisão da flora brasileira e publicação do Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil 2010, ou em revisões posteriores.

Nomes científicos utilizados até a publicação do Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil	Nomes científicos utilizados nesta publicação, de acordo com a Flora do Brasil (2017)
Anacardium othonianum Rizzini	*Anacardium occidentale* L.
Erythrina mulungu Mart.	*Erythrina verna* Vell.
Heteropterys aphrodisiaca Machado	*Heteropterys tomentosa* A.Juss.
Lippia sidoides Cham.	*Lippia origanoides* Kunth
Oncidium varicosum (Lindl.)	*Coppensia varicosa* (Lindl.) Campacci
Tabebuia impetiginosa (Mart. ex DC.) Standl.	*Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos
Tabebuia serratifolia (Vahl) G.Nichols.	*Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.Grose
Vigna adenantha (G.Mey.) Maréchal et al.	*Leptospron adenanthum* (G. Mey.) A. Delgado

Espécies Prioritárias



Capítulo 5
Alimentícias

Amêndoas de baru. Foto: José Felipe Ribeiro.

Espécies Alimentícias Nativas da Região Centro-Oeste

Roberto Fontes Vieira[1], Tânia da Silveira Agostini-Costa[2], Dijalma Barbosa da Silva[1], Sueli Matiko Sano[3], Francisco Ricardo Ferreira[1]

As espécies alimentícias nativas brasileiras, incluindo aquelas de ocorrência na região Centro-Oeste, já eram usadas pelos povos indígenas desde épocas remotas. Essas espécies desempenharam papel fundamental na alimentação dos desbravadores e colonizadores da Região, principalmente, no fornecimento de vitaminas e de minerais essenciais à saúde.

A descrição botânica de várias destas espécies foi publicada em "Cerrado: espécies vegetais úteis" (Almeida et al., 1998). O potencial latente destas espécies alimentícias foi observado especialmente após a realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD, ocorrida no Rio de Janeiro em junho de 1992, oportunidade em que foram aprovados vários acordos, com destaque para a Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB. A CDB se refere a um marco histórico na valorização e uso dos recursos genéticos autóctones, conferindo maior valor agregado às espécies, até então, negligenciadas ou subutilizadas e relegadas a um segundo plano. Em 1994 foi lançado o livro *Frutas nativas dos cerrados* (Silva et al., 1994), com informações botânicas, agronômicas e nutricionais sobre 35 espécies das frutíferas consideradas mais importantes para este Bioma. Em 2001 esta publicação foi atualizada, ampliada e reeditada, passando a incluir 57 espécies (Silva et al., 2001).

Apesar dos avanços tecnológicos ocorridos nas últimas décadas, muitas destas espécies nativas, tradicionalmente utilizadas pela população local, ainda não foram inseridas no contexto do agronegócio brasileiro. Isto decorre em função de aspectos socioculturais, forma de exploração extrativista, falta de tecnologias, cadeia produtiva incipiente ou mesmo pelo desconhecimento relativo às possibilidades de aproveitamento de todo esse potencial. O grande desafio das espécies autóctones envolve a pesquisa, a produção e a comercialização, onde esforços pontuais estão aprimorando o conhecimento e possibilitando o avanço deste novo mercado.

A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), em colaboração com a Bioversity International e sob a égide da Convenção sobre Diversidade Biológica, vem, há algum tempo, somando esforços em uma iniciativa transversal com vista à conservação e ao uso sustentável da biodiversidade para alimentação e nutrição, onde o objetivo principal é promover o uso sustentável da biodiversidade em programas que contribuam para a segurança alimentar e nutrição humana (Toledo; Burlingame, 2006).

Embora a biodiversidade seja considerada essencial para a segurança alimentar e nutricional, o tema ainda tem sido pouco discutido quando da elaboração de programas e políticas públicas sobre ali-

[1] Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[2] Farmacêutica. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[3] Bióloga. Embrapa Cerrados

mentação de um modo geral. Em parte, isso se deve à falta de dados suficientes sobre o valor nutricional das espécies locais e regionais, mas, também, pela falta de métodos para a obtenção, análise e utilização de dados sobre a biodiversidade em alimentos (FAO, 2008). No entanto, a biodiversidade, quando considerada nos seus diferentes níveis - genética, diversidade de espécies e de ecossistemas – pode contribuir para melhorar a nutrição humana, convergindo como um caminho comum que conduz à segurança alimentar e nutricional e ao desenvolvimento sustentável (Toledo; Burlingame, 2006).

A Região Centro-Oeste apresenta uma flora nativa bastante rica em espécies alimentícias, que podem ser aproveitadas na alimentação como fontes de vitaminas, minerais, fibras, ácidos graxos e compostos bioativos. Esta riqueza alimentar, ainda subutilizada ou negligenciada, tem seu uso restrito a algumas tribos indígenas e comunidades tradicionais, formando uma parte complexa da cultura e da dieta dessas comunidades humanas. Segundo Mayers et al. (2011), essas espécies subutilizadas têm potencial para contribuir como fonte diversificada de alimento, exercendo importantes funções na segurança alimentar para, por exemplo:

- aumentar a renda e a inclusão social no campo;
- reduzir o risco de excessiva dependência de um número limitado de culturas agrícolas;
- aumentar a sustentabilidade da agricultura, através da redução dos insumos;
- enriquecer o valor nutricional dos alimentos;
- preservar e celebrar a diversidade cultural e dietética.

Dentre as espécies nativas consideradas prioritárias para a Região Centro-Oeste, destacam-se as frutíferas, incluídas pelo Ministério da Saúde como alimentos regionais brasileiros importantes para a saúde (Brasil, 2015). As frutas nativas são muito consumidas in natura ou para a produção de doces, geleias, sorvetes, sucos e licores sendo consideradas, ainda, produtos essenciais para comunidades que exploram ecoturismo regional, prática em crescente expansão no Centro-Oeste.

As espécies alimentícias nativas têm, como grande vantagem, a sua adaptação aos solos do Cerrado e são menos dependentes em insumos químicos para o seu cultivo, o que resulta menor custo de implantação e manutenção do pomar. Além de serem usadas na formação de pomares domésticos e comerciais, as espécies nativas do cerrado podem ser utilizadas com sucesso na recuperação de áreas desmatadas ou degradadas; na composição de sistemas de integração (cultivos consorciados ou agroflorestais); no enriquecimento da flora; na ornamentação de parques e jardins; e no plantio em áreas acidentadas, seja para o controle de erosão seja para áreas de proteção ambiental. Além destas características, muitas espécies fazem parte da flora melífera do cerrado e, principalmente suas folhas e cascas, são empregadas na medicina popular (Silva et al., 2001).

Atualmente, diversas espécies alimentícias nativas já são comercializadas em feiras-livres da Região Centro-Oeste, em pequenas bancas às margens das rodovias, nas Centrais de Abastecimento (CEASA) e, até mesmo, em redes de hipermercados, com preços competitivos e grande aceita-

ção pelo consumidor. Em supermercados já é possível encontrar com certa facilidade a farinha de jatobá, a castanha de baru, o pequi e seus derivados. As hortaliças não convencionais são mais comercializadas nas feiras livres, a exemplo do que ocorre com a ora-pro-nobis, a beldroega e a jurubeba.

O crescente aumento no consumo de alimentos funcionais tem aumentado significativamente a procura por produtos da biodiversidade regional. Fibras, vitaminas, minerais e antioxidantes caracterizam a função diferenciada que as frutas e as hortaliças exercem sobre o adequado desenvolvimento e funcionamento do organismo. As espécies oleaginosas são, também, fontes adicionais de energia e podem fornecer ácidos graxos essenciais. Fitoquímicos especiais desempenham um importante potencial protetor e preventivo de doenças causadas pelo estresse oxidativo, que incluem distúrbios cardiovasculares, câncer, catarata, reumatismo e muitas outras doenças autoimunes (Sloan, 1999; Kaur; Kapoor, 2001).

As plantas nativas são consideradas importantes fontes de recursos para as comunidades tradicionais e os agricultores familiares. Tendo em vista a baixa remuneração e o baixo poder aquisitivo de muitos agricultores familiares da Região Centro-Oeste, torna-se necessário identificar novas opções que permitam, ao mesmo tempo, melhorar o padrão e a qualidade de vida, com a geração de emprego e renda para as comunidades. As espécies nativas consideradas prioritárias identificam-se perfeitamente com o perfil da pequena propriedade rural de base familiar, podendo, entretanto, ser cultivadas também em larga escala, conforme a intensidade da demanda apresentada pelo mercado.

A experiência demonstrada em países desenvolvidos, onde se procura, com atividades de turismo rural ou ecoturismo associadas aos produtos regionais, agregar valor à propriedade agrícola tem levado a redescoberta destes produtos, bem como a criação de empresas especializadas no assunto. Desta forma, torna-se evidente a abertura de um mercado para os produtos locais, associados ao desenvolvimento sustentável e às características da cultura regional. As diferentes espécies nativas priorizadas por este trabalho apresentam valores diferenciados em função do sabor e do aroma peculiar, do valor nutricional agregado, da disponibilidade de matéria prima (haja vista que para a maioria delas não existem plantios comerciais), da produtividade (que pode variar de acordo com o ciclo anual), da facilidade ou dificuldade de colheita (não mecanizada), e da conservação pós-colheita.

Originalmente, o projeto Plantas para o Futuro teve como um de seus objetivos, selecionar e promover o uso de espécies nativas com maior potencial para a exploração sustentável, com base em seus potenciais econômico, nutricional, social e ambiental, com perspectiva de fomentar seu uso pelo pequeno agricultor e por comunidades rurais, bem como a criação de novas oportunidades para o setor empresarial. A identificação de novas espécies potencialmente importantes, caso das alimentícias, especialmente as frutíferas, sempre foi considerada uma das prioridades da iniciativa Plantas para o Futuro. Em uma primeira etapa, a definição das espécies foi efetuada por meio de consulta participativa a profissionais de diferentes áreas técnicas em diferentes instituições (privadas, governamentais e não governamentais), e validada

em um amplo seminário técnico. A consulta participativa teve como objetivo avaliar o grau de impacto exercido pelas espécies frutíferas nos diferentes setores da sociedade, observando-se o:

- Impacto agronômico: viabilidade de sementes e/ou mudas, produtividade no campo, resistência a pragas e doenças;
- Impacto nutricional: potencial alimentar e valor nutricional da espécie (teor e biodisponibilidade de vitaminas, minerais, antioxidantes);
- Impacto tecnológico: disponibilidade atual de técnicas, protocolos e equipamentos para processamento pós-colheita;
- Impacto ambiental: potencial para exploração sustentável, favorecendo a preservação da espécie nativa considerada;
- Impacto econômico: capacidade atual ou potencial para geração de renda, tanto no campo quanto na indústria;
- Impacto social: potencial para enriquecimento da alimentação regional e/ou geração de emprego e renda na agricultura familiar.

Posteriormente, o elenco das fruteiras nativas, obtido a partir da consulta participativa, foi revisto e ampliado, com a inclusão de outras espécies alimentícias importantes para a região, caso da gueroba (*Syagrus oleracea*) e do Chichá (*Sterculia striata*). Considerou-se de fundamental importância agregar ao grupo também algumas hortaliças nativas que, apesar de negligenciadas, são consideradas de grande importância para a alimentação e saúde na Região Centro-Oeste, caso da jurubeba (*Solanum paniculatum*), ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata*), mini-pepininho (*Melothria pendula*), beldroega (*Portulaca oleracea*), croá (*Sicana odorifera*) e do major-gomes (*Talinum paniculatum*).

Na Tabela 1 estão listadas 76 espécies alimentícias nativas tradicionalmente consumidas na alimentação da Região Centro-Oeste.

Desta forma, para fins da iniciativa Plantas para o Futuro na Região Centro-Oeste este Grupo de Uso (Alimentícias) foi alterado, tendo como resultado final a priorização de 39 espécies, para as quais foram elaborados os portfólios (Tabela 2). Essas são as espécies consideradas como de maior potencial para o cultivo e exploração na região, tanto pelos agricultores familiares e comunidades rurais quanto pela agroindústria regional.

Algumas espécies deste grupo possuem dois portfólios distintos, pois foram consideradas prioritárias também em outro Grupo de Uso, a exemplo do coquinho-azedo (*Butia capitata*) e da macaúba (*Acrocomia aculeata*), consideradas espécies prioritárias para a alimentação humana e, também para uso ornamental.

Nos últimos anos, órgãos de pesquisa, ensino, proteção ambiental e extensão rural da Região Centro-Oeste têm estudado e divulgado o potencial de utilização de espécies nativas do Cerrado. Além disso, buscam também conscientizar os agricultores quanto à importância da preservação e utilização racional e sustentável dessas espécies. Apesar do esforço e das diversas iniciativas implementadas nas últimas décadas, a iniciativa Plantas para o Futuro constatou que inúmeras questões básicas ainda precisam ser respondidas. Para isso, considera-se de fundamental importância a condução de ações de pesquisa, particularmente no que tange à conservação de recursos genéticos. Atividades como coleta de germoplasma, caracterização da variabilidade genética, avaliação agronômica destas espécies nativas e sua conservação, tanto in situ quanto ex situ, devem ser priorizadas, de forma a preservar estas espécies, muitas delas ameaçadas pela expansão da agricultura na região.

Atualmente, a principal forma de exploração destas espécies alimentícias é por meio do extrativismo que, na maioria das vezes, é de caráter predatório. Para minimizar esse problema, sugere-se o desenvolvimento de pesquisas participativas com as comunidades rurais, como forma de garantir a sustentabilidade ecológica deste sistema e a continuidade da atividade ao longo do tempo.

Com relação ao sistema de cultivo, muitos estudos ainda precisam ser realizados para viabilizar a exploração comercial de maior escala. Para a maioria das espécies priorizadas ainda existe pouca informação agronômica. De forma geral, as áreas que mais carecem de estudos são: propagação e produção de mudas, plantio e tratos culturais, fitossanidade, seleção de matrizes e melhoramento genético, adequação e/ou desenvolvimento de sistemas de produção, colheita e pós-colheita. Especificamente na

TABELA 1. Espécies nativas da flora do Brasil tradicionalmente consumidas como alimento na Região Centro-Oeste[1].

Nome científico	Família	Nome popular
Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Arecaceae	Macaúba
Alibertia edulis (Rich.) A.Rich.	Rubiaceae	Marmelada-de-bezerro
Anacardium humile A.St.-Hil.	Anacardiaceae	Caju-rasteiro
Anacardium occidentale L.	Anacardiaceae	Caju-de-árvore-do-cerrado
Annona crassiflora Mart.; *A. coriacea* Mart.	Annonaceae	Araticum
Attalea barreirensis Glassman	Arecaceae	Catolé
Attalea exigua Drude	Arecaceae	Catolé
Attalea geraensis Barb. Rodr.	Arecaceae	Coco-indaiá
Attalea speciosa Mart. ex Spreng.	Arecaceae	Babaçu
Bromelia balansae Mez	Bromeliaceae	Gravatá
Brosimum gaudichaudii Trécul.	Moraceae	Mamacadela
Butia capitata (Mart.) Becc.	Arecaceae	Coquinho-azedo
Byrsonima coccolobifolia Kunth.; *B. pachyphylla* A.Juss.; *B. umbellata* Mart. ex A.Juss.	Malpighiaceae	Murici
Byrsonima verbascifolia (L.) DC.	Malpighiaceae	Muricizão
Campomanesia adamantium (Cambess.) O.Berg; *C. pubescens* (Mart. ex DC.) O.Berg	Myrtaceae	Gabiroba
Caryocar brasiliense Cambess.	Caryocaraceae	Pequi
Cordiera sessilis (Vell.) Kuntze	Rubiaceae	Marmelada de Cachorro
Cordiera elliptica (Cham.) Kuntze; *C. macrophylla* (K.Schum.) Kuntze	Rubiaceae	Marmelada
Diospyros hispida A.DC.	Ebenaceae	Caqui-do-cerrado
Dipteryx alata Vog.	Fabaceae	Baru
Eugenia calycina Cambess.	Myrtaceae	Pitanga-roxa
Eugenia dysenterica (Mart.) DC.	Myrtaceae	Cagaita
Eugenia klotzschiana O. Berg	Myrtaceae	Pera-do-cerrado
Eugenia luschnathiana (O.Berg) Klotzsch ex B.D.Jacks.	Myrtaceae	Pitomba-do-cerrado
Eugenia punicifolia (Kunth) DC.	Myrtaceae	Murta
Eugenia sellowiana DC.	Myrtaceae	Perinha
Eugenia uniflora L.	Myrtaceae	Pitanga-vermelha
Euterpe edulis Mart.	Arecaceae	Palmito-da-mata

TABELA 1. Espécies nativas da flora do Brasil tradicionalmente consumidas como alimento na Região Centro-Oeste[1].

Nome científico	Família	Nome popular
Garcinia gardneriana (Planch. & Triana) Zappi	Clusiaceae	Bacupari
Genipa americana L.	Rubiaceae	Jenipapo
Guazuma ulmifolia Lam.	Malvaceae	Mutamba
Hancornia speciosa Gomes.	Apocynaceae	Mangaba
Hymenaea stigonocarpa Mart. ex Hayne; *H. courbaril* L.	Fabaceae	Jatobá
Inga alba (Sw.) Willd.	Fabaceae	Ingá
Jacaratia heptaphylla (Vell.) A.DC.	Caricaceae	Jacaratiá
Lecythis pisonis Cambess.	Lecythidaceae	Sapucaia
Mauritia flexuosa L.f.	Arecaceae	Buriti
Mauritiella armata (Mart.) Burret	Arecaceae	Buritirana
Melothria campestris (Naudin) H. Schaef. & S.S.Renner	Cucurbitaceae	Melancia-do-cerrado
Melothria pendula L.	Cucurbitaceae	Mini-pepininho
Mouriri pusa Gardner	Melastomataceae	Puça
Parinari obtusifolia Hook.f.	Chrysobalanaceae	Fruta-de-ema
Passiflora cincinnata Mast.; *P. setacea* D.C.; *P. serratodigitata* L.	Passifloraceae	Maracujá-do-cerrado
Pereskia aculeata Mill.	Cactaceae	Ora-pro-nobis
Peritassa campestris (Cambess.) A.C.Sm	Celastraceae	Bacupari
Platonia insignis Mart.	Clusiaceae	Bacuri
Portulaca oleracea L.	Portulacaceae	Beldroega
Pouteria torta (Mart.) Radlk.	Sapotaceae	Curriola
Pouteria gardneriana (A.DC.) Radlk.	Sapotaceae	Aguaí, cati-guaçu
Psidium firmum O.Berg. *P. guineense* Sw.; *P. laruotteanum* Cambess; *P. myrsinites* DC.	Myrtaceae	Araçá
Psidium myrtoides O.Berg.	Myrtaceae	Araçá-branco
Rubus brasiliensis Mart.	Rosaceae	Amora-preta
Salacia elliptica (Mart. ex Schult.) G.Don	Celastraceae	Bacupari
Sicana odorifera (Vell.) Naudin	Cucurbitaceae	Croá
Solanum paniculatum L.	Solanaceae	Jurubeba
Solanum lycocarpum A.St.-Hill.	Solanaceae	Lobeira

TABELA 1. Espécies nativas da flora do Brasil tradicionalmente consumidas como alimento na Região Centro-Oeste[1].

Nome científico	Família	Nome popular
Spondias mombin L.	Anacardiaceae	Cajazinho-do-cerrado
Sterculia striata A.St.-Hill. & Naudin	Malvaceae	Chichá
Syagrus oleracea (Mart.) Becc.	Arecaceae	Gueroba
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	Arecaceae	Jerivá
Swartzia langsdorffii Raddi	Fabaceae	Banha-de-galinha
Talinum paniculatum (Jacq.) Gaertn.	Portulacaceae	Major-gomes
Talisia esculenta (Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	Pitomba-da-mata
Vanilla bahiana Hoehne	Orchidaceae	Baunilha-do-cerrado
Vanilla chamissonis Klotzsch	Orchidaceae	Baunilha-do-cerrado
Vanilla palmarum (Salzm. ex Lindl.) Lindl.	Orchidaceae	Baunilha-do-cerrado
Vanilla pompona Schiede	Orchidaceae	Baunilha-do-cerrado
Vasconcellea glandulosa A.DC.	Caricaceae	Mamãozinho-do-mato
Ximenia americana L.	Olacaceae	Amora-do-mato

[1]Adaptado de Agostini-Costa et al. (2010).

área de tecnologia de pós-colheita, é necessário o desenvolvimento de pesquisas sobre a melhor forma de processamento e conservação eficiente, bem como a obtenção de protocolos para garantir os padrões mínimos de qualidade dos produtos.

Para favorecer a comercialização dos produtos são necessárias avaliações sobre a cadeia produtiva, o mercado e as diferentes formas de agregação de valor. Tratando-se de espécies nativas destinadas à alimentação e à saúde, que geralmente são produzidas e comercializadas pelo pequeno agricultor e pelas comunidades locais, as estratégias para divulgação dos resultados de pesquisa e treinamento de pessoal, devem ser especialmente planejadas.

Considerando a relevância destas espécies nativas da Região Centro-Oeste e o atual estado da arte da pesquisa, sugere-se aos órgãos de fomento à pesquisa direcionarem recursos financeiros e incentivos a projetos que proponham o aprimoramento do conhecimento técnico-científico dessas espécies nativas consideradas prioritárias no âmbito da iniciativa Plantas para o Futuro. Além disso, considera-se ainda de fundamental importância a inserção destas espécies nativas em políticas públicas, bem como a maximização do uso de recursos financeiros e econômicos na condução de trabalhos em redes, com a participação de equipes multidisciplinares e multi-institucionais.

TABELA 2. Espécies Alimentícias nativas da flora do Brasil priorizadas pela iniciativa Plantas para o Futuro para cultivo e exploração econômica na Região Centro-Oeste.

Nome científico	Família botânica	Nome popular
Acrocomia spp.[1]	Arecaceae	Macaúba
Anacardium spp.[2]	Anacardiaceae	Cajú-do-cerrado
Annona crassiflora Mart.	Annonaceae	Araticum
Butia capitata (Mart.) Becc.	Arecaceae	Coquinho-azedo
Byrsonima verbascifolia (L.) DC.	Malpighiaceae	Murici
Campomanesia adamantium (Cambess.) O.Berg	Myrtaceae	Gabiroba
Caryocar brasiliense Cambess	Caryocaraceae	Pequi
Dipteryx alata Vog.	Fabaceae	Baru
Eugenia dysenterica (Mart.) DC.	Myrtaceae	Cagaita
Eugenia klotzschiana O. Berg	Myrtaceae	Pera-do-cerrado
Genipa americana L.	Rubiaceae	Jenipapo
Hancornia speciosa Gomes	Apocynaceae	Mangaba
Hymenaea stigonocarpa Mart. ex Hayne	Fabaceae	Jatobá
Mauritia flexuosa L.f.	Arecaceae	Buriti
Melothria pendula L.	Cucurbitaceae	Mini-pepininho
Passiflora spp.[3]	Passifloraceae	Maracujá-do-cerrado
Pereskia aculeata Mill.	Cactaceae	Ora-pro-nobis
Portulaca oleracea L.	Portulacaceae	Beldroega
Psidium spp.[4]	Myrtaceae	Araçá
Sicana odorifera (Vell.) Naudin	Cucurbitaceae	Croá
Solanum paniculatum L.	Solanaceae	Jurubeba
Sterculia striata A.St.-Hil. & Naudin	Malvaceae	Chichá
Syagrus oleracea (Mart.) Becc.	Arecaceae	Gueroba
Talinum paniculatum (Jacq.) Gaertn.	Portulacaceae	Major-gomes
Vanilla spp.[5]	Orchidaceae	Baunilha-do-cerrado

[1] *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart.; *A. glaucescens* Lorenzi; *A. hassleri* (Barb.Rodr.) W.J.Hahn; *A. totai* Mart;

[2] *Anacardium corymbosum* Barbosa Rodrigues; *A. humile* St. Hilaire; *A. nanum* St. Hilaire; *A. occidentale* L. (=*A. othonianum* Rizzini);

[3] *Passiflora cincinnata* Mast.; *P. setacea* D.C.; *P. serratodigitata* L.;

[4] *P. guineense* Sw.; *P. laruotteanum* Cambess; *P. myrsinites* DC.; *P. firmum* O. Berg.

[5] *Vanilla bahiana* Hoehne; *V. chamissonis* Klotzsch; *V. palmarum* (Salzm. ex Lindl.) Lindl.; *V. pompona* Schiede

Referências Bibliográficas

AGOSTINI-COSTA, T.S.; SILVA, D.B.; VIEIRA, R.F.; SANO, S.M.; FERREIRA, F.R. Espécies de maior relevância para a região Centro-Oeste. In: VIEIRA, R.F.; AGOSTINI-COSTA, T.S.; SILVA, D.B.; SANO, S.M.; FERREIRA, F.R. **Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil**. Brasília, DF; Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 322 p.

ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Alimentos regionais brasileiros.** Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed. – Brasília : Ministério da Saúde, 2015. 484 p.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Expert Consultation on Nutrition Indicators for Biodiversity 1. **Food composition**. Rome, 2008.

KAUR, C.; KAPOOR, H. C. Review – antioxidants in fruits and vegetables: the millennium's health. **International Journal of Food Science and Technology**, 36, 703-725, 2001.

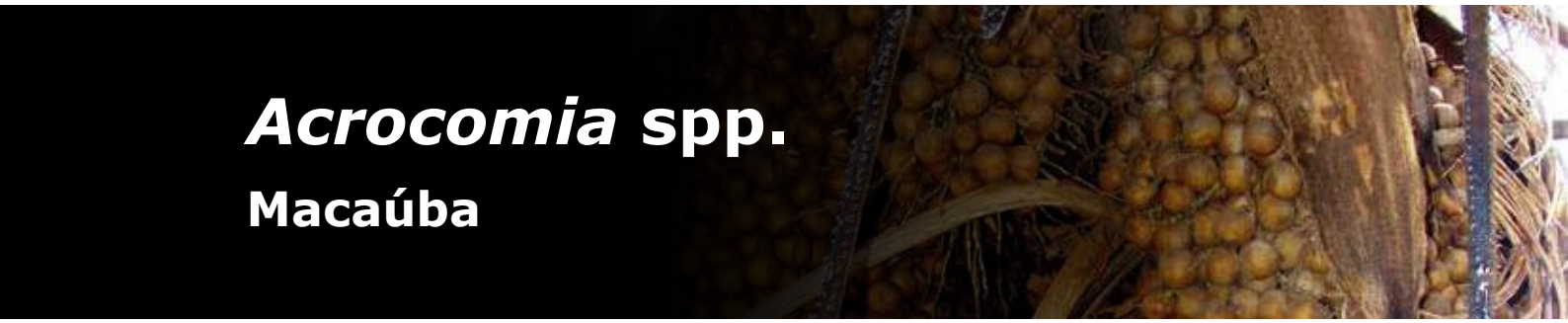
MAYES, S.; MASSAWE, F.J.; ALDERSON, P.G.; ROBERTS, J.A.; AZAM-ALI, S.N; HERMANN, M. The potential for underutilized crops to improve security of food production. **Journal of Experimental Botany**, 29, 1-5, 2011.

SILVA, J.A.; SILVA, D.B.; JUNQUEIRA, N.T.V.; ANDRADE, L.R M. **Frutas nativas dos cerrados**. Planaltina, DF: EMBRAPA CPAC: EMBRAPA SPI, 1994. 166 p.

SILVA, D.B.; SILVA, J.A.; JUNQUEIRA, N.T.V.; ANDRADE, L.R.M. **Frutas do cerrado**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 178 p.

SLOAN, A. E. Top trends to watch and work on for the millennium. **Food Technology**, 53(8), 40-60, 1999.

TOLEDO, A.; BURLINGAME, B. Biodiversity and nutrition: a common path toward global food security and sustainable development. **Journal of Food Composition and Analysis**, 19, 477-483, 2006.



Acrocomia spp.
Macaúba

Nilton Tadeu Vilela Junqueira[1], Simone Palma Favaro[2], Marcelo Fideles Braga[1], Léo Duc Haa Carson Schwarzhaupt Conceição[1], Rosemar Antoniassi[3], Gabrielly Ciconini[4], Dijalma Barbosa da Silva[5]

FAMÍLIA: Arecaceae.

ESPÉCIES: *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart. (Figura 1); *Acrocomia glaucescens* Lorenzi; *Acrocomia hassleri* (Barb.Rodr.) W.J.Hahn; *Acrocomia totai* Mart. (Figura 2).

SINONÍMIA: De acordo com Lorenzi (2006), existem três espécies de macaúbas: *Acrocomia aculeata, A. totai* e *A. intumescens*. Já Nucci (2007), relata o gênero possuindo apenas duas espécies, *A. aculeata* e *A. hassleri.* Segundo a autora, estas duas espécies diferem basicamente pelo tamanho dos indivíduos e por sua localização geográfica. Pimentel et al. (2011) e Lorenzi (2006), relatam 35 espécies como sendo sinonímia de *A. aculeata.* Pimentel et al. (2011), propõem que a espécie *A. aculeata* seja subdividida em três subespécies: *A. aculeata* subsp. *sclerocarpa*, *A. aculeata* subsp. *totai* e *A. aculeata* subsp. *intumescens.* Entretanto, Leitman et al. (2016), conforme a Flora do Brasil, menciona a existência de seis espécies válidas do gênero *Acrocomia*, ou seja, *A. aculeata*, *A. emensis*, *A. glaucescens*, *A. hassleri*, *A. intumescens* e *A. totai*. Dessas, três espécies são consideradas endêmicas ao país (*A. emensis*, *A. glaucescens* e *A. intumescens*). Das seis espécies aceitas pela Flora do Brasil, apenas *A. intumescens* não ocorre na Região Centro-Oeste.

Para a espécie *A. aculeata* é relatada a sinonímia *Cocos aculeata* Jacq. e para *A. hassleri* a sinonímia relevante é *Acanthococos hassleri* Barb.Rodr. (Leitman et al., 2016).

Pesquisas em andamento indicam a existência de grande variabilidade fenotípica entre populações de regiões geográficas diferentes, principalmente quanto ao porte, quantidade de espinhos, coloração do fruto, teor de açúcar e teor de óleo. Há variações no teor de óleo e produtividade, inclusive, dentro de plantas da mesma espécie.

[1] Eng. Agrônomo. Embrapa Cerrados
[2] Eng. Agrônoma. Embrapa Agroenergia
[3] Eng. de Alimentos. Embrapa Agroindústria de Alimentos
[4] Farmacêutica. Universidade Católica Dom Bosco
[5] Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

NOMES POPULARES: De acordo com Silva (2007), na região central do Brasil a palmeira é mais conhecida como bocaiuva; no Pará e na Ilha de Marajó é chamada de camajá, macajá, mucajá e mucujá; em algumas regiões do Nordeste é mais conhecida como camaíba, macaíba e macajuba; e nas demais regiões do Brasil a palmeira recebe várias outras denominações: macaíba, macaúba, embocaiuva, coco-baboso, coco-espinho, coco-de-catarro, caiol e macajira. No Paraguai a palmeira é conhecida como mbocayá, coquito e cocotero; na Costa Rica como coyol; nas Guianas como gru-gru; no Ceilão como macawpalm; e na República Dominicana como catey e corozo. Além desses, nas literaturas inglesa e americana são ci-

FIGURA 1. Indivíduo de *Acrocomia aculeata,* com elevada produtividade de cachos. Foto: Nilton Junqueira.

tados também os nomes: macauba palm, macawpalm, macaya oil, groo groo, grugru palm, corosse, totaí, cobrush, tamaco, coyol, mocayá, cayara, cayiete, ocori, palma de vino, grou grou, Paraguay palm kernel e Paraguay palm.

No Brasil, a palavra macaúba ou macaíba tem origem indígena e significa respectivamente, coco amarelo ou árvore do coco. A palavra *Acrocomia*, que se refere ao gênero dessa espécie, tem origem grega, onde *Akron* significa topo, cabeça, cume e *Kome* significa cabeleira (Novaes, 1952, citado por Silva, 2007).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: A palmeira macaúba possui tronco ereto do tipo "estipe", geralmente cilíndrico, com diâmetro variando de acordo com a espécie e posição no estipe, podendo atingir até 20 metros em altura. Possui cicatrizes foliares anuais, distanciadas entre si em quase toda a extensão do tronco; o ápice é coroado por folhas alongadas, crespas e simuladas, com 2 a 5 metros de comprimento. Há espécies como *A. aculeata* e *A. totai* que têm a bainha, o pecíolo e a ráquis cobertos por espinhos escuros agudos e resistentes; a copa é rala e aberta, com o arqueamento das folhas inferiores; os folíolos são longo-acuminados, flexíveis e verdes; as flores são monoicas, de coloração amarelo-claras. As inflorescências, de coloração amarelada, são agrupadas em cachos pendentes com comprimentos variáveis, do tipo espádice (Figura 3A e B). As flores são unissexuais e o conjunto é envolvido por uma grande bráctea denominada espata, cujo comprimento varia entre as espécies. Dentro da mesma espécie, o tamanho da espata e da inflorescência é influenciado por variações genéticas e ecofisiológicas por força das condições edafoclimáticas. Em uma mesma inflorescência são encontradas tanto flores femininas quanto masculinas. As femininas estão posicionadas na base das espiquetas e as masculinas na parte superior. Os frutos são esféricos ou ligeiramente achatados, em forma de drupa globosa. Quando maduro, a casca ou epicarpo do fruto é dura e quebradiça, com coloração variando com a espécie, sendo marrons na *A. aculeata* e verdes em *A. totai;* a polpa ou mesocarpo é fibrosa e mucilaginosa, de sabor adocicado, comestível, rica em glicerídeos, de coloração amarela, esbranquiçada, ou laranja; o endocarpo é fortemente aderido à polpa fibrosa, com uma parede óssea enegrecida; a amêndoa ou caroço é oleaginosa, comestível, revestida de uma fina camada de tegumento; o sistema radicular é profundo e bastante desenvolvido.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Moore e Uhl (1982), citados por Silva (2007), sugerem que as palmeiras estão entre as primeiras famílias de Angiospermas e as primeiras Monocotiledôneas de que se tem registro e podem ter sido originárias no oeste de Gondwana, região supostamente onde se localiza, atualmente, a América do Sul, no início do Cretáceo, há mais de 150 milhões de anos. Para Clement et al. (2008), a macaúba já existia há 12.000 anos AP (antes do presente, ou seja, antes de 1950, ano de criação do método de datação por radiocarbono) na Amazônia central e oriental, época em que grande parte deste bioma era formado por vegetação de cerrado, e se dispersou para o Panamá e México em 8.040 AP e 6.750 AP, levada por povos indígenas.

As macaubeiras são palmeiras rústicas que se encontram distribuídas ao longo da América tropical e subtropical, desde o sul do México e Antilhas, até a região Sul do continente, incluindo Brasil, Argentina e Paraguai. No Brasil, de acordo com Leitman et al. (2016), as quatro espécies indicadas para este portfólio estão assim distribuídas nas regiões:

- *A. aculeata* ocorre nas regiões Norte (Amazonas, Pará, Roraima, Tocantins), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Piauí), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná);
- *A. glaucescens* ocorre apenas na região Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso);
- *A. hassleri* ocorre nas regiões Nordeste (Bahia), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) e Sul (Paraná);
- *A. totai* ocorre nas regiões Norte (Tocantins), Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul) e Sudeste (São Paulo).

FIGURA 2. Planta de *Acrocomia totai*. Foto: Nilton Junqueira.

No Brasil, as maiores populações são encontradas nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Goiás e Tocantins, Mato Grosso do Sul e Paraná. Geralmente formam povoamentos naturais com densidades variadas, também denominados de maciços ou aglomerados (Figura 4). Em Minas Gerais, segundo estimativas de Wandeck e Justo (1983) citado por Silva (2007), a população de palmeiras nativas no Estado era superior a 200 mil hectares, com grandes concentrações ao longo dos vales dos rios Paraopeba, Jequitinhonha e das Velhas.

HABITAT: Verifica-se que os maciços mais produtivos, no Brasil estão localizados em solos mais férteis, conforme relatado por Motta et al. (2002) e Pimentel (2012), notadamente naqueles com teores de potássio acima de 120 ppm e pH variando de 5,0 a 6,0. Em solos com afloramentos de calcário como aqueles do entorno de Arcos - MG e Combinado - TO, as macaubeiras são de baixa produtividade. Nas regiões sujeitas a deficit hídrico mais acentuado, os maciços ocorrem em áreas mais baixas, próximos a córregos, rios e várzeas, mas jamais em áreas sujeitas a inundações periódicas. Em locais como no Vale do Paranaíba - MG, Tocantins e Pará, os maciços podem ser encontrados também em altos de morros e distantes de cursos de água.

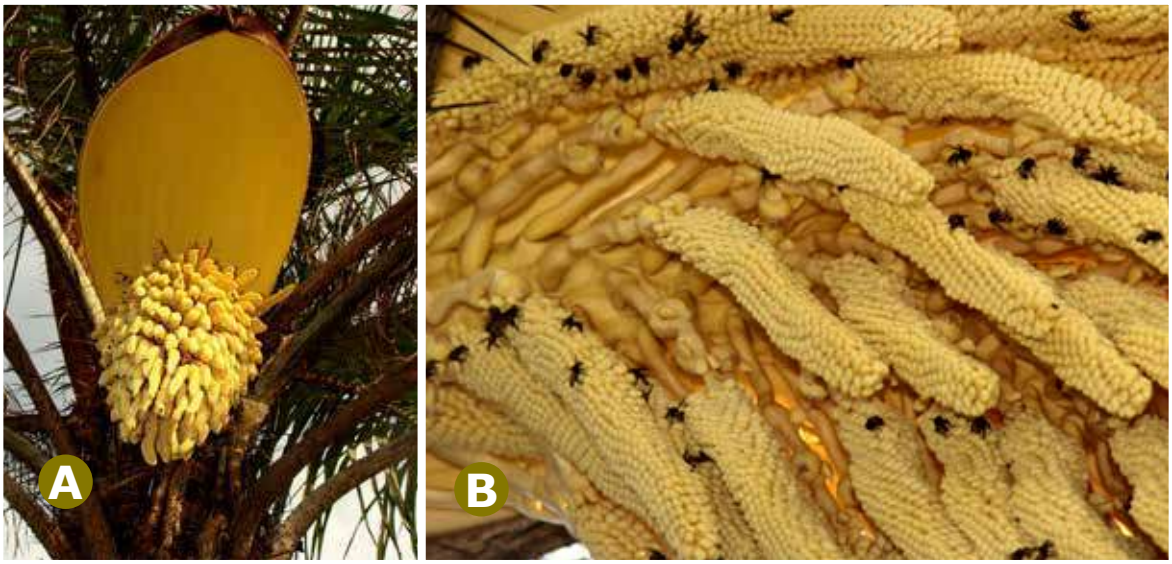


FIGURA 3. A) Inflorescência de *A. aculeata;* B) espiguetas contendo flores femininas na base (estruturas arredondadas) e flores masculinas (em forma de espigas de milho). Fotos: Nilton Junqueira.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Existem vários relatos de utilização tradicional da macaúba como fonte de óleo para fins alimentícios, fabricação de sabões, construções, artesanatos, ornamentação, defensivo agrícola e produção de energia (CETEC, 1983; Coradin; Lleras, 1986; 1987; Almeida, 1998; Lorenzi, 2006; Nucci, 2007; Lima, 2008; Antoniassi et al., 2012; Conceição et al., 2012). No Paraguai, indústrias de mais de 50 anos exploram a macaúba para a produção de óleo, na região de Horqueta e Assuncion.

Alimentação humana: Os frutos de macaúba não contêm substâncias tóxicas e apresentam duas partes comestíveis, a polpa (mesocarpo) e a amêndoa. Ambas são consumidas tradicionalmente in natura ou nas preparações da culinária regional, tais como sorvetes, bolos, paçoca doce e cocada, podendo enriquecer a dieta como fonte complementar de nutrientes essenciais (Ramos et al., 2008).

A extração dos óleos contidos na polpa (altamente insaturado) e na amêndoa (saturado), tem despertado grande interesse comercial pela crescente demanda neste segmento de mercado. O processamento para a retirada dos óleos gera outros produtos, as chamadas tortas, quando a extração se dá por meio mecânico, ou farelo quando se utilizam solventes orgânicos. Estes coprodutos podem ser insumos com ampla utilidade na alimentação humana ou animal. Portanto, os frutos de macaúba representam inúmeras possibilidades na indústria alimentícia.

A polpa de macaúba, em base seca, representa entre 34 a 48% do fruto (CETEC, 1983), sendo rica em carboidratos e fibras, além de possuir grande potencial energético. A amêndoa responde por 5 a 7% da massa total do fruto (Ciconini et al., 2013) e caracteriza-se pela alta concentração de lipídeos, proteínas e fibras (Tabela 1).

O consumo de 100g de polpa de macaúba fornece 55% das necessidades diárias de fibra alimentar (25g/dia) e aproximadamente, 8,4% das necessidades calóricas diária de um adulto com uma dieta de 2.000 kcal (Brasil, 1998; 2003). Dentre os minerais encontrados

FIGURA 4. Maciço natural de *A. aculeata* em área de pastagem. Foto: Nilton Junqueira.

na polpa dos frutos da macaúba, o potássio é o que se apresenta em maior quantidade, sendo o dobro daquele encontrado na banana e no maracujá (Ramos et al., 2008). O teor de cálcio é superior aos teores presentes em diversas frutas como abacate, abacaxi, mamão, melão e tangerina. A amêndoa destaca-se pela alta concentração de fósforo, manganês, cobre e zinco (Tabela 2), comparativamente a outros frutos do Cerrado (Hiane et al., 2006a).

TABELA 1. Composição centesimal em base úmida de frutos de macaúba (*A. aculeata*).

Componentes	Polpa*	Amêndoa**
Umidade (%)	53,0	6,5
Lipídeos (%)	8,0	52,0
Resíduo mineral (%)	1,5	2,0
Proteínas (%)	1,50	17,6
Glicose (%)	9,5	1,6
Sacarose (%)	0,07	0,0
Amido (%)	12,6	4,8
Fibra (%)	13,8	17,2
Valor calórico total (kcal/100 g)	167,7	561,2

Fonte: *Ramos et al. (2008), **Hiane et al. (2006a).

TABELA 2. Teores dos minerais em base seca presentes em frutos de macaúba (*A. aculeata*).

Mineral	Polpa*	Amêndoa **
	mg/100g	
Potássio	767,0	377,2
Cálcio	62,0	94,0
Fósforo	36,7	537,0
Magnésio	nd	207,0
	µg/g	
Sódio	3,7	21,4
Ferro	7,8	32,9
Manganês	1,4	24,3
Zinco	6,0	30,9
Cobre	2,4	11,1

Fonte: *Ramos et al. (2008), ** Hiane et al. (2006a), nd=não determinado.

A composição dos frutos de macaúba pode variar, mesmo entre plantas de uma mesma região (Ciconini et al., 2010). Frutos maduros coletados diretamente do cacho, no estado de Mato Grosso do Sul, apresentaram variação superior a 100% na umidade e cinco vezes no teor de lipídeos da polpa (Tabela 3).

TABELA 3. Variação na umidade e teor de lipídeos de frutos de macaúba (*A. aculeata*) coletados no estado de Mato Grosso do Sul.

Parâmetros	Mínimo	Máximo
Umidade (%)	24,90 ± 3,43	55,15 ± 0,73
Teor de Lipídeos (% base úmida)	4,20 ± 0,91	24,71 ± 0,16

Fonte: Ciconini et al. (2010).

Na polpa de macaúba são encontradas concentrações elevadas de carotenoides, os quais são responsáveis pela sua coloração laranja (Rodriguez-Amaya et al., 2008). Concentrações entre 103 e 749µg/g de carotenoides, foram observadas em óleos de polpa de macaúba (Ciconini et al., 2013). Na saúde humana, os carotenoides estão relacionados com a atividade pró-vitamínica A de alguns destes compostos. O β-caroteno, α-caroteno e β-criptoxantina são pró-vitaminas A. A maior atividade pró-vitamínica A (100%) é apresentada pelo β-caroteno, que na polpa de macaúba corresponde a aproximadamente 82% do total de carotenoides. Estão presentes também, outros carotenoides em menor quantidade como o γ-caroteno, β-criptoxantina e *cis*-licopeno (Ramos et al., 2007). Entre as funções da vitamina A no organismo, estão a participação no processo de visão, crescimento, diferenciação de tecidos, função imunológica, reprodução e desenvolvimento embrionário. Outra ação importante dos carotenoides é a atividade biológica como antioxidante, que melhora a

resposta imune e diminui o risco de doenças degenerativas, como câncer, doenças cardiovasculares, catarata e degeneração macular (Rodriguez-Amaya, 2002; Rodriguez-Amaya; Kimura, 2004). Para a qualidade do óleo esta propriedade é importante para manter a estabilidade oxidativa durante o armazenamento. A hipovitaminose A constitui um dos principais problemas nutricionais de populações de países em desenvolvimento, incluindo o Brasil. Em relação ao teor de ácido ascórbico (vitamina C), a polpa de macaúba contém entre 12 e 35mg/100g (Sanjinez-Argandona; Chuba, 2011).

As propriedades nutricionais da amêndoa são ainda pouco exploradas. As amêndoas de macaúba podem constituir-se numa importante fonte proteica, destacando-se a ausência de inibidores de proteases (Hiane et al., 2006a), usualmente encontrados em grãos de leguminosas, caso da soja. Isto significa que as tortas podem ser consumidas diretamente sem a necessidade de tratamentos adicionais. Na fração de proteínas da amêndoa, a treonina constitui o aminoácido essencial mais limitante, por outro lado, contém elevados teores de valina, isoleucina, fenilalanina + tirosina, metionina + cisteína e lisina. Apesar do alto valor biológico (81,1%), a proteína da amêndoa de macaúba apresenta menor digestibilidade do que a caseína, no entanto, isto não é um impeditivo para seu consumo (Hiane et al., 2006b).

Como ingrediente em produtos alimentícios a amêndoa da macaúba foi testada em barra de cereais e resultou em boa aceitação dos consumidores, sendo fonte de energia e lipídeos (Pinto et al., 2010).

As características físico-químicas dos óleos da polpa e da amêndoa (óleo de palmiste) são bastante distintas, possibilitando aplicações diversas. Em relação ao total de óleo produzido pelo fruto, rendimentos por extração mecânica indicam que ao redor de 15% é oriundo das amêndoas e 85% provém da polpa (Andrade et al., 2006). A qualidade físico-química intrínseca do óleo de polpa de macaúba pode variar em função de características genéticas e/ou edafoclimáticas (Tabela 4). No entanto, tem-se observado que as condições de colheita e o manejo pós-colheita são determinantes para a qualidade com baixos índices de acidez e oxidação.

Segundo a legislação brasileira, a acidez permitida para óleos brutos é de no máximo 5% (Brasil, 2005). Para a indústria alimentícia e farmacêutica, elevada acidez compromete o processamento e a qualidade final do óleo, uma vez que provoca modificação da fração lipídica, proporcionando alterações sensoriais (Gómez-Pinõl; Boronat, 1989). A acidez é diminuída durante o processo de refino do óleo, porém quanto maior a quantidade de ácidos graxos livres, menor será o rendimento de óleo (Paucar-Menacho et al., 2007).

Quantitativamente, os principais ácidos graxos presentes na polpa de macaúba são o ácido oleico (65,87%) e o ácido palmítico (15,96%) (Hiane et al., 2005), enquanto que na amêndoa prevalece o ácido saturado láurico (44%), seguido pelo oleico (26%) (Tabela 5).

O óleo da polpa, em função de sua composição, parece ser bastante adequado para a nutrição humana. Estudos indicam que altas concentrações de ácido oleico (monoinsaturado) reduzem lipoproteínas de baixa densidade (LDL), conhecido como "mau" colesterol, e elevam os níveis de lipoproteínas de alta densidade (HDL), "bom" colesterol. O ácido oleico vem sendo incorporado a outros óleos que possuem baixa concentração desse ácido graxo, a

fim de oferecer propriedades benéficas à saúde e aumentar a estabilidade oxidativa do produto (Huang; Sumpio, 2008; Lin; Huey, 2009). O óleo de polpa de macaúba não necessita dessa adição, uma vez que pode ser considerado uma fonte natural de ácido oleico.

TABELA 4. Características físico-químicas dos óleos de polpa de macaúba (*A. aculeata*) de frutos coletados em Mato Grosso do Sul.

Parâmetros	Mínimo	Máximo
Acidez (% ácido oleico)	1,08 ± 0,12	11,42 ± 0,65
Absortividade 232 nm	1,64 ± 0,12	4,76 ± 0,17
Absortividade 270 nm	0,40 ± 0,10	0,79 ± 0,07
Índice de Iodo (Wijs)	66,22 ± 0,05	78,81 ± 0,28
Refração a 20 °C	1,4630	1,480

Fonte: Ciconini et al. (2010).

TABELA 5. Perfil dos ácidos graxos presentes no óleo da polpa e amêndoa de macaúba.

Ácidos graxos	Polpa (%)*	Amêndoa (%)**
Caprílico (C8:0)	0,5	6,2
Cáprico (C10:0)	0,3	5,3
Láurico (C12:0)	2,0	44,0
Mirístico (C14:0)	0,5	8,5
Palmítico (C16:0)	15,6	5,3
Palmitoléico (C16:1)	1,0	-
Esteárico (C18:0)	6,0	2,4
Oléico (C18:1)	66,0	26,0
Linoléico (C18:2)	5,1	3,3
Linolênico (C18:3)	2,5	-
Araquídico (C20:0)	0,5	-

Fonte: *Adaptado de Hiane et al. (2005); ** adaptado de CETEC (1983).

O desequilíbrio entre ácidos ω-6 e ω-3 está associado a doenças como câncer, doença cardíaca coronariana, infarto do miocárdio, acidente vascular cerebral, diabete, entre outras (Fagundes, 2002). A razão entre ω-6 e ω-3 de 2:1 a 3:1 é recomendada por possibilitar a conversão máxima do ácido alfa-linolênico em ácido docosahexaenóico (ADH) (C22:6) (Martin et al., 2006). O óleo de soja e o óleo de palma apresentam, respectivamente, a razão ω-6:ω-3 de 7,5:1 e 27:1 (Basiron, 2005; Hammond et al., 2005). Com base no perfil de ácido graxo de óleo de polpa de macaúba reportado por Hiane et al. (2005), pode-se estimar razão ω-6:ω-3 de 2:1. Este valor é descrito como desejado e recomendado por diversos países, a exemplo dos Estados Unidos e do Japão (Martin et al., 2006).

Outros parâmetros comumente aplicados para indicar a qualidade nutricional são o "Índice de Aterogenicidade" (IA) e "Índice de trombogenicidade" (IT) e razão entre ácidos graxos Hipocolesterolêmicos e Hipercolesterolêmicos (H/H). Comparativamente ao óleo de palma (*Elaeis guineensis*), fonte oleaginosa mais consumida no mundo (USDA, 2012), o óleo de polpa de macaúba apresenta valores mais favoráveis à saúde humana em virtude da sua composição menos saturada (Ciconini, 2012).

Contudo, estudos para demonstração concreta dos efeitos do óleo de polpa sobre o metabolismo lipídico no corpo humano, são ainda incipientes. Estudos em ratos induzidos via dieta à hiperlipidemia, indicaram que o consumo de óleo de polpa de macaúba apresentou efeito de redução nos níveis séricos de colesterol total e triglicerídeos (Ramiro, 2010). Em processo agudo de indução de dislipidemia induzido por Triton e não por dieta, o óleo de macaúba também demonstrou eficácia similar ao óleo de oliva no controle da dislipidemia, reduzindo o colesterol total e o LDL-colesterol e aumentando o teor sérico de HDL-colesterol. Ratos tratados inicialmente com dieta hiperlipidêmica e depois com dieta normal com adição de óleo de oliva ou de polpa de macaúba, apresentaram índices séricos similares, sendo que os animais tratados com óleo de macaúba tiveram menor ganho (Aoqui, 2011).

O óleo de amêndoa da macaúba devido ao seu alto conteúdo de gorduras saturadas pode ser um sucedâneo do palmiste, oriundo da palma de óleo e das gorduras hidrogenadas. Assim como o palmiste, não contém gorduras trans, o que o torna muito atrativo para a

FIGURA 5. Associação com animais silvestres: marsupial abrigado entre os frutos. Foto: Nilton Junqueira.

indústria de alimentos devido ao apelo de fonte saudável para os consumidores. O alto conteúdo em ácido láurico confere estabilidade oxidativa e baixo ponto de fusão. Portanto, seria adequado para utilização em frituras e em produtos como margarinas, recheios e coberturas.

Alimentação animal: A fauna silvestre faz uso dos frutos da macaúba para alimentação, incluindo espécies de roedores, caninos silvestres, tatus, quatis e aves (Figura 5).

Na criação de animais em larga escala vislumbra-se, com a maior disponibilização de tortas e farelos de macaúba, a adição em rações para ruminantes (torta da polpa) e monogástricos (torta da amêndoa). A torta da polpa, por seu alto conteúdo em fibras (Tabela 6) entra como volumoso na alimentação de ruminantes. Para ovinos, a torta de polpa apresentou desempenho bastante satisfatório em comparação à cana. Os valores de digestibilidade aparente da torta de polpa de macaúba foram semelhantes ao da cana hidrolisada e melhores que o da cana in natura (Brandão, 2013). A inclusão de até 15% de torta de macaúba mostrou-se segura para alimentação de caprinos (Barreto, 2008).

Em vacas leiteiras o consumo de polpa e casca de fruto de macaúba pode ser de até 1,2kg, num total de 2,5kg de concentrado/vaca/dia, sem afetar o desempenho de vacas mestiças, produzindo aproximadamente 11kg de leite/dia e recebendo silagem de milho como volumoso (Sobreira et al., 2012). O alto conteúdo proteico das tortas resultantes da extração do óleo da amêndoa, permite seu uso como fonte proteica para monogástricos. Todavia, experimentos consistentes in vivo precisam ser realizados para indicar doses adequadas para o bom desempenho animal.

TABELA 6. Composição centesimal de produtos e coprodutos de frutos de macaúba.

Material	MS	PB	EE	FDN	FDA	Lignina	MM
Torta de polpa *	89,6	8,12	5,83	60,4	48,5	nd	4,1
Polpa de macaúba**	81,0	9,8	21,5	44,8	21,4	11,0	nd
Casca de macaúba**	88,0	3,0	2,7	66,3	42,3	33,5	nd
Torta de macaúba***	89,7	9,4	8,1	52,02	37	nd	4,5

MS=matéria seca, PB=proteína bruta, EE=extrato etéreo, FDN=fibra detergente neutro, FDA=fibra detergente ácido, MM=matéria mineral, nd=não determinado.

Fonte: *Brandão (2013); **Barreto (2008); *** Sobreira et al., (2012).

Biocombustível: São extraídos dois tipos de óleo da macaúba. Da amêndoa é retirado um óleo fino, o qual representa em torno de 15% do total de óleo da planta, rico em ácido láurico (44%) e oleico (26%) (CETEC, 1983), tendo potencial para utilizações nobres na indústria alimentícia, farmacêutica e de cosméticos. O óleo da polpa, com maior potencial para a fabricação de biodiesel ou bioquerosene (Antoniassi et al., 2012) é dominado por ácido oléico (66%) e palmítico (15,6%) e tem boas características para o processamento industrial. As tortas produzidas a partir do processamento da polpa e da amêndoa são aproveitáveis em ração animal, com ótimas características nutricionais e de palatabilidade. Tem-se ainda, como importante subproduto, o carvão produzido a partir do endocarpo (casca rígida que envolve a amêndoa), que apresenta um elevado poder calorífico (Almeida, 1998). Segundo Wandeck e Justo (1982), a produção de outros produtos e subprodutos pode che-

gar a mais de 14t/ha^{-1}/ano^{-1}. Em estudos recentes efetuados pela Embrapa, verificou-se que há grande variabilidade quanto ao rendimento de óleo e produtividade de frutos entre populações e dentro de populações da *A. aculeata* (Antoniassi et al., 2012; Conceição et al., 2012), mas o potencial de rendimento em óleo das melhores seleções pode chegar a mais de 6 toneladas/ha/ano considerando a densidade de 400 plantas/ha.

Resultados de expedições de coleta de germoplasma de macaúba realizados na década de 1980 pela Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia mostraram que pode haver grande variação no rendimento de óleo. Em uma população de macaúba (*A. aculeata*) localizada no município de Coração de Jesus/MG, a média de produção observada foi de 5 cachos/planta, com mais de 1000 frutos/cacho e peso médio de 40kg/cacho. Isso significa 200kg de fruto/planta e, considerando um rendimento médio de óleo de 25%, resultaria em 50 kg/óleo/planta. Considerando-se uma densidade de 200 plantas/ha seria possível alcançar 10 toneladas de óleo/ha. Obviamente, é natural esperar que estes valores não se repitam em condições de cultivo, mas servem para mostrar o potencial da espécie (Coradin; Lleras, 1986).

Ornamental: A espécie *A. aculeata* é a mais empregada para esta finalidade, juntamente com a espécie *A. totai*. Embora sejam palmeiras elegantes, possuem espinhos nos pecíolos e no estipe, o que limita seu uso em algumas áreas. Os espinhos do estipe podem ser removidos por métodos físicos, mas aqueles dos pecíolos podem causar ferimentos quando as folhas caírem por senescência. Estipes podem ser utilizados para fabricação de fibras para produção de substratos e vasos para plantas ornamentais, construções protegidas de chuva e umidade e para cogeração de energia.

Defensivos agrícolas: Trabalhos desenvolvidos por Lima (2008) e, ainda, por meio de estudos recentes, verificou-se que o óleo da polpa da macaúba foi eficaz no combate a ácaros parasitas de plantas e na conservação de frutos em pós-colheita.

PARTES USADAS: Frutos na alimentação humana e animal e na extração de óleo e a planta inteira como ornamental ou apenas o tronco para artesanato.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: As macaubeiras da espécie *A. totai e A. aculeata* se distribuem naturalmente de forma isolada ou formando aglomerados com densidades variadas denominados de maciços. O gado atua como o principal dispersor e contribui fortemente para manter a taxa recrutamento elevada, ao se alimentar da polpa dos frutos e regurgitando ou expelindo junto com as fezes os endocarpos contendo as amêndoas, ao mesmo tempo que contribuem com a semeadura enterrando os endocarpos pelo pisoteio.

A polinização da espécie é realizada por besouros, sendo o vento um fator secundário de polinização. Os principais polinizadores são *Andranthobius* sp. (Curculionidae), *Mystrops* sp. (Nitidulidae) e *Cyclocephala forsteri* (Scarabaeidae). Segundo Scariot et al. (1991), o fato da macaúba ser propagada por insetos e pelo vento, aliado a um sistema reprodutivo flexível, uma vez que pode haver fecundação cruzada e autopolinização, sugere que a espécie pode ter sucesso na colonização de novas áreas.

A quantidade de flores femininas em relação às masculinas e o tamanho das inflorescências é influenciada pelas condições edafoclimáticas durante o período da ontogênese e da diferenciação floral. Deficiências hídricas e nutricionais durante a fase fenológica, podem

reduzir o tamanho da inflorescência e aumentar o número de flores masculinas. Em *A. aculeata* ocorre a protandria, ou seja, as flores masculinas abrem-se em torno de 20 a 30 horas antes das flores femininas, o que pode impedir a autofecundação entre flores da mesma inflorescência, mas não impede a autofecundação entre flores de diferentes inflorescências da mesma planta (geitonogamia) ou a fecundação cruzada entre plantas.

De acordo com Nucci (2007), a macaúba tem um sistema de reprodução misto e destaca que nos locais onde são encontrados os indivíduos de macaúba existem bancos de sementes importantes para o fluxo gênico temporal. A autora constatou que em locais onde as populações estão muito fragmentadas e isoladas, ocorre maior taxa de endogamia confirmando que a planta é monoica e autocompatível, realizando autofecundação e/ou cruzamentos entre indivíduos aparentados. Já em locais onde as populações estão menos isoladas, ocorre endogamia, mas prevalece a fecundação cruzada entre indivíduos diferentes, favorecendo o fluxo gênico e aumentando a variabilidade da população.

Nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, as inflorescências da *A. aculeata* se expõem de setembro a dezembro enquanto as primeiras espatas surgem de julho a setembro. A taxa de vingamento de flores é afetada pela disponibilidade de polinizadores e pela ocorrência de chuvas durante o período de antese (período de abertura e receptividade das flores femininas). Chuvas durante a antese reduzem a taxa de vingamento.

O período de carpogênese (compreendido entre a antese e a maturação dos frutos) da *A. aculeata* é bastante variável. Nas regiões mais quentes está em torno de 12 meses, chegando a 16 meses no sul de Minas Gerais, onde geralmente, ocorrem geadas e as temperaturas mínimas noturnas ficam abaixo de 10ºC durante os meses de maio, junho, julho e agosto.

Há variação no rendimento de óleo em relação às espécies. Estudos realizados por Conceição et al. (2012) e Antoniassi et al. (2012), verificou que o conteúdo de óleo na polpa e na amêndoa varia com a espécie, sendo a *A. aculeata* a de maior teor de óleo na polpa. Esses teores variam também entre plantas e entre populações de *A. aculeata.* Na Tabela 7, pode ser verificado que o teor de óleo na polpa de frutos de uma das matrizes de *A. aculeata* foi de 77,80%, bastante superior aos encontrados em polpa das melhores cultivares de dendê.

TABELA 7 - Teor de óleo em frutos de diferentes matrizes e espécies de macaubeira.

Espécies	Procedência	Teor de óleo na polpa (%)*	Teor de óleo na amêndoa (%)*	Teor de óleo no fruto inteiro (%)*
Acrocomia sp. (Matriz 1)	Alexânia - GO	26,80	52,46	7,74
A. aculeata (Matriz 17)	Ingaí - MG	70,75	53,81	21,35
A. aculeata	Abaeté, MG	68,25	43,38	19,71
A. aculeata (Matriz 2)	Lagoa Formosa, MG	77,80	49,32	25,96
A. totai (Matriz 1)	Ponta Porã, MS	26,57	46,47	7,17
A. totai (Matriz 2)	Ponta Porã, MS	30,35	54,35	8,97
A. totai (Matriz 3)	Ponta Porã, MS	28,47	52,01	7,78
A. totai	Teodoro Sampaio, SP	30,92	57,70	11,03
A. intumescens (Matriz 4)	Nossa Senhora do Ó, PE	40,59	48,65	11,88

Fonte: Conceição et al. (2012); *Em base seca (%).

PROPAGAÇÃO: A propagação ocorre via sementes, com baixa taxa de germinação (menos de 2%). No entanto, métodos desenvolvidos por Motoike et al. (2007) permitem taxas de germinação de até 80% em *A. aculeata*. As mudas são produzidas por empresas especializadas, a partir de sementes pré-germinadas in vitro. O processo é altamente viável e, além de facilitar a obtenção de mudas, pode diminuir o custo e o tempo de produção das mesmas.

Quanto ao sistema de produção em escala comercial, os primeiros experimentos com diferentes genótipos de *A. aculeata* iniciaram a floração em mais de 90% das plantas aos 5,5 anos depois do plantio em campo, ou seja, a primeira safra será colhida aos 6,5 anos se considerarmos o período de carpogênese de 12 meses.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Os primeiros cultivos experimentais foram iniciados no final de 2008, na Embrapa Cerrados e na Universidade Federal de Viçosa. Aos cinco anos de idade, mais de 90% das plantas da Embrapa Cerrados (dois acessos distintos), irrigados e não irrigados, adubados e não adubados floresceram e a primeira safra deverá ser colhida em outubro de 2014, ou seja, entre 6 e 6,5 anos após o plantio em campo. Mais recentemente, plantios comerciais em grande escala, foram implantados em Minas Gerais, com mudas de sementes de maciços pré-selecionados in situ.

Estudos realizados em populações naturais de vários estados, durante 4 anos seguidos, evidenciam o grande potencial da *A. aculeata* como fonte de matéria-prima para biocombustíveis, alimentação humana e animal, bem como o seu alto potencial para cultivos integrados com pecuária (Figura 6) e com alimentos básicos.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Na natureza as macaubeiras são ameaçadas pelo desmatamento. Por outro lado, a alta produtividade de frutos dessas espécies e a baixa demanda por frutos tem desestimulado o extrativismo. No entanto, as perspectivas de uso dessas espécies para produção de biocombustíveis poderá estimular o extrativismo, que deve observar as normas governamentais de boas práticas de manejo.

Na década de 1980 estudos já apontavam para o grande potencial econômico da macaúba e, nesta época, foram realizadas as primeiras expedições visando a caracterização de germoplasma de macaúba (Coradin; Lleras, 1988; Lleras; Coradin, 1988). A partir de 2006 formaram-se vários grupos de pesquisa com o objetivo de domesticar a macaubeira, selecionar genótipos superiores e desenvolver sistemas de produção em escala e processos para aproveitamento dessas espécies como fonte de matéria prima para biodiesel e bioquerosene, entre outros. Para tal, foram implantados três grandes bancos de germoplasma, com mais de 100 acessos na Embrapa Cerrados, Universidade federal de Viçosa e Instituto Agronômico de Campinas. As pesquisas estão, no momento, concentradas na *A. aculeata*, por ser essa espécie, a de maior potencial.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Conforme já mencionado, a macaúba apresenta um enorme potencial para exploração, sendo uma das espécies de múltiplos usos mais versáteis, seja na condição de alimentícia, oleaginosa, medicinal, ornamental ou fibrosa. Por serem espécies promissoras, especialmente para a produção de óleo para biocombustível e alimentação, bem como por permitir o cultivo integrado com a pecuária e também com plantas alimentícias, a macaúba poderá tornar-se, em breve, a principal oleaginosa alternativa à soja.

FIGURA 6. Associação com animais domésticos: cultivo de macaúba com 3 anos de idade, integrado com pecuária. Foto: Nilton Junqueira.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, S.P. **Cerrado: aproveitamento alimentar**. Planaltina, DF: EMBRAPA, Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - CPAC, 1998. 188 p.

ANTONIASSI, R.; JUNQUEIRA, N.T.V.; FARIA-MACHADO, A.F.; CONCEIÇÃO, L.D.H.C.S. ; ROGÉRIO, J.B. ; DUARTE, I.D. Variabilidade de genótipos de macaúba quanto às características físicas de fruto e rendimento em óleo. In: **XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura**, Bento Gonçalves-RS. XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2012.

ANDRADE, M.H.C.; VIEIRA, A.S.; AGUIAR, H.F.; CHAVES, J.F.N.; NEVES, R.M.P.S.; MIRANDA, T.L.S.; SALUM, A. Óleo do Fruto da Palmeira Macaúba Parte II: Processo de Extração do Óleo. In: II ENBTEQ - Encontro Brasileiro sobre Tecnologia na Indústria Química / III Seminário ABIQUIM de Tecnologia, 2006, São Paulo. **Anais** do II ENBTEQ - Encontro Brasileiro sobre Tecnologia na Indústria Química. São Paulo: ABEQ, 2006, v. 1.

AOQUI, M. **Caracterização do óleo da polpa de macaúba (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart.) e azeite de oliva (*Olea europaea* l.) virgem extra e seus efeitos sobre dislipidemia e outros parâmetros sanguíneos, tecido hepático e mutagênese em ratos Wistar.** Dissertação (Mestrado). 2011. 122p. Universidade Católica Dom Bosco. Campo Grande.

BARRETO, S.M.P. **Avaliação dos níveis de inclusão da torta de macaúba [*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. Ex Mart.] na alimentação de caprinos.** Dissertação (Mestrado). 2008. 102 p. Universidade Federal de Minas Gerais. Montes Claros.

BASIRON, Y. Palm Oil. IN: SHAHIDI, F. (6 ed.). **Bailey's Industrial oil and fat products**. New York: Wiley-Interscience, pp. 333-429, 2005.

BRANDÃO, E.G. **Avaliação da torta de macaúba (*Acrocomia aculeata*) como volumoso para ovino.** Monografia (Graduação). 2013. 38p. Universidade de Brasília. Brasília.

BRASIL. Mistério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC/ANVISA/MS nº 270, de 22 setembro de 2005. Regulamento técnico para óleos vegetais, gorduras vegetais e creme vegetal. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília - DF, 23 de setembro de 2005.

BRASIL. Resolução – RDC 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento técnico referente à rotulagem nutricional de alimentos embalados. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília – DF, 26 de dezembro de 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria n. 27, de 13 de janeiro de 1998. Regulamento técnico referente à informação nutricional complementar. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília - DF, 13 de janeiro de 1998.

CETEC – FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. **Programa Energia**: Produção de combustíveis líquidos a partir de óleos vegetais: Volume 1 – Estudo de oleaginosas nativas de Minas Gerias. Belo Horizonte – MG: CETEC-MG, 1983. 152p.

CICONINI, G. **Caracterização de frutos e óleo de polpa de macaúba dos biomas Cerrado e Pantanal do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil.** Dissertação (Mestrado). 2012. 128p. Universidade Católica Dom Bosco. Campo Grande.

CICONINI, G.; FAVARO, S.P.; ROSCOE, R.; MIRANDA, C.H.B.; TAPETI, C.F.; MIYAHIRA, M.A.M.; BEARARI, L.; GALVANI, F.; BORSATO, A.V.; COLNAGO, L.A.; NAKA, M.H. Biometry and oil contents of *Acrocomia aculeata* fruits from the Cerrados and Pantanal biomes in Mato Grosso do Sul, Brazil. **Industrial Crops and Products**, 45, 208-214, 2013.

CICONINI, C.; FAVARO, S.P.; SOUZA, C.F.T.; MIYAHIRA, M.A.M.; CORRÊA, A.; PLEIN, G.S.; SOUZA, J.L.C.; SANTOS, G.P. Óleo da polpa de macaúba: variabilidade das características físico–químicas em plantas do Mato Grosso do Sul. In: IV Congresso Brasileiro de Mamona e I Simpósio Internacional de Oleaginosas Energéticas. **Anais**. João Pessoa – PB. 2010.

CLEMENT, C.R.; BERNAL, R.; RODRIGUEZ, M.E.M.; MARMOLEJO, D. **Origem e Difusão de Cultivos Neotropicais** -- Interações entre Lingüística, Etnobotânica, Arqueologia e Genética. INPA. Disponível em: www.inpa.gov.br/cpac Charles/Clement et al. ppt. Acesso em: 10/06/2008.

CONCEIÇÃO, L.D.H.C.S.; JUNQUEIRA, N.T.V.; ANTONIASSI, R.; WILHELM, A.E.; LICURGO, F.M.; BRAGA, M.F. Teor de óleo em frutos de diferentes espécies de macaubeira (Acrocomia spp.). In: XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura, Bento Gonçalves-RS. **Anais** do XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2012.

CORADIN, L.; LLERAS, E. Overview of palm research on domestication in Latin America. In: Michael J. Balick. (Org.). **The palm - tree of life: biology, utilization and conservation**. 1 ed. New York, NY: Advances in Economic Botany, v. 6, p.175-189. 1988.

CORADIN, L.; LLERAS, E. Palmeiras neotropicais: alternativas para produção de óleos. **Cenargen Informa**, 2(4), 4-5, 1987.

CORADIN, L.; LLERAS, E. Coleta de germoplasma de macaúba: situação atual. **Noticiário: Palmeiras Uteis da América Tropical**. Brasília: Embrapa/CENARGEN, (2), pg. 5-6. 1986.

FAGUNDES, L.A. **Ômega-3 & ômega-6**: O equilíbrio dos ácidos gordurosos essenciais na prevenção de doença. Porto Alegre: Ed. Age Ltda. 2002.

GÓMEZ-PINÕL, J.M.; BORONAT, M.C. Influencia de la tecnologia em nutritivo de los alimentos: lípidos. **Alimentaria**, 204, 15-21, 1989.

HAMMOND, E.G.; LAWRENCE, A.J.; SU, C.; WANG, T.; WHITE, P.J. Soybean Oil. IN: SHAHIDI. F. **Bailey's Industrial oil and fat products**. 6. Ed. New York: Wiley-Interscience. p. 577-653. 2005.

HIANE, P.A.; BALDASSO, P.A.; MARANGONI, S.; MACEDO, M.L.R. Chemical and nutritional evaluation of kernels of bocaiuva *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 26(3), 683-689, 2006a.

HIANE, P.A.; MACEDO, M.; SILVA, G.; BRAGA NETO, J.A. Avaliação nutricional da proteína de amêndoas de bocaiúva, *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd., em ratos Wistar em crescimento. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, 24(1), 191-206, 2006b.

HIANE, P.A.; RAMOS-FILHO, M.M.; RAMOS, M.I.L.; MACEDO, M.L.R. Bocaiuva, *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd., pulp and kernel oils: Characterization and fatty acid composition. **Brazilian Journal of Food Technology**, 8(3), 256-259, 2005.

HUANG, C.L.; SUMPIO, B.E. Olive oil, the Mediterranean diet and cardiovascular health. **Journal of the American College of Surgeons**, 207, 407–416, 2008.

LEITMAN, P.; SOARES, K.; HENDERSON, A.; NOBLICK, L.; MARTINS, R.C. *Arecaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB15662>. Acesso em: 04 Jan. 2016.

LLERAS, E.; CORADIN, L. Neotropical oil palms: State of the art and perspectives for Latin America. In: Michael J. Balick. (Org.).**The plam - tree of life: biology, utilization and conservation**. 1 ed. New York, NY: Advances in Economic Botany, v. 6, p.201-213. 1988.

LIMA, C.A. **Efeito de produtos naturais no controle da antracnose da manga em pós-colheita**. Monografia (Graduação). 2008. 69 p. Universidade Federal de Lavras. Lavras.

LIN, S.W.; HUEY, S.M. High oleic enhancement of palm olein via enzymatic interesterification. **Journal of Oil Science**, 58, 549-555, 2009.

LORENZI, G.M.A.C. ***Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart. – Arecaceae: Bases para o extrativismo sustentável**. Tese (Doutorado). 2006. 156p. Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

MARTIN, C.A.; ALMEIDA, V.V.; RUIZ, M.R.; VISENTAINER, J.E.L.; MATSHUSHITA, M.; SOUZA, N.E.; VISENTAINER, J.V. Ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos. **Revista de Nutrição**, 19, 761-770, 2006.

MOTOIKE, S.Y.; LOPES, F.A.; SÁ-JUNIOR, A.Q.; CARVALHO, M.; OLIVEIRA, M.A.R. **Processo de germinação e produção de sementes de palmeiras do gênero *Acrocomia*.** Protocolo INPI, v. 1185103447. Patente: PI0703180-7. 2007.

MOTTA, P.E.F.; CURI, N.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; GOMES, J.B.V. Ocorrência de macaúba em Minas Gerais: relação com atributos climáticos, pedológicos e vegetacionais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 37(7), 1023-1031, 2002.

NUCCI, S.M. **Desenvolvimento, caracterização e análise da utilidade de marcadores microssatélites em genética de população de macaúba**. Dissertação (Mestrado). 2007. 84p. Instituto Agronômico Campinas. Campinas.

PAUCAR-MENACHO, L. M.; SILVA, L.H.; SANT'ANA, A.S.; GONÇALVES, L.A.G. Refino de óleo de farelo de arroz (*Oriza sativa L.)* em condições brandas para preservação do γ-orizanol. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 27, 45-53, 2007.

PIMENTEL, L.D. Nutrição Mineral da Macaúba: Bases para adubação e cultivo. **Tese de Doutorado**. Universidade Federal de Viçosa – MG. 115f. 2012.

PIMENTEL, L.D.; DIAS, L.A.S.; PAES, J.M.V.; SATO, A.Y.; MOTOIKE, S.Y. Diversidade do gênero *Acrocomia* e proposta de subdivisão da espécie *Acrocomia aculeata.* **Informe Agropecuário**, 32(265), 81–87, 2011.

PINTO, N.A.V.D.; SILVA, V.M.; BATISTA, A.G.; VIEIRA, G.; SOUZA, C.R.; DUMONT, P.V.; SANTOS, G.K.M. Características físico-químicas da amêndoa de macaúba e seu aproveitamento na elaboração de barras de cereais. **Alimentos e Nutrição**, 21, 77-84, 2010.

RAMIRO, M.M. **Efeito antilipidêmico do óleo extraído da polpa de *Acrocomiaaculeata*(macaúba) em modelo experimental de hipercolesterolemia e hipertrigliceremia induzida pela dieta rica em frutose e gordura animal em ratos machos Wistar.** Dissertação (Mestrado). 2010. 83p. Universidade Católica Dom Bosco. Campo Grande.

RAMOS, M.I.L.; RAMOS-FILHO, M.M.; HIANE, P.A.; BRAGA-NETO, J.A.; SIQUEIRA, E.M.A. Qualidade nutricional da polpa de bocaiúva *Acrocomia aculeata*(Jacq.) Lood. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 28, 90-94, 2008.

RAMOS, M.I.L.; SIQUEIRA, E.M.A.; ISOMURA, C.C.; BARBOSA, A.M.J.; ARRUDA, S.F. Bocaiuva (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lood) improved vitamin A status in rats. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 22, 3186-3190, 2007.

RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. Brazil: a bounty of carotenoid sources. **Sight and Life Newsletter**, 4, 3-9, 2002.

RODRIGUEZ-AMAYA, D.B.; KIMURA, M. Harvest plus handbook for carotenoid analysis. Washington, DC: International Food Policy Research Institute; Cali: **International Center for Tropical Agriculture** (Technical Monograph 2). 2004.

RODRIGUEZ-AMAYA, D.B.; KIMURA, M.; AMAYA-FARFAN, J. **Fontes Brasileiras de carotenoides: Tabela brasileira de composição de carotenoides em alimentos**. Brasília: MMA/SBF, 2008.

SANJINEZ-ARGANDONA, E.J.; CHUBA, C.A.M. Caracterização biométrica, física e química de frutos da palmeira bocaiuva *Acrocomia aculeata* (Jacq) Lodd. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 33, 1023-1028, 2011.

SCARIOT, A.; LLERAS, E.; HAY, J.D. Reproductive biology of the palm *Acrocomia aculeata* in Central Brazil. **Biotropica**, 23(1), 12-22, 1991.

SILVA, J.C. **Macaúba: fonte de matéria prima para os setores alimentício, energético e industrial**. Viçosa, MG, 2007.

SOBREIRA, H.F.; LANA, R.P.; MANCIO, A.B.; FONSECA, D.M.; MOTOIKE, S.Y.; SILVA, J.C.P.M.; GUIMARÃES, G. Casca e coco de macaúba adicionados ao concentrado para vacas mestiças lactantes em dietas à base de silagem de milho. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, 2(1), 113-117, 2012.

USDA. United States Department of Agriculture. The oil seeds group. World markets and trade circular series Oilseeds 07-12 July 2012.Disponívelem:http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdreport.aspx?hidReportRetrievalName=BVS&hidReportRetrievalID=533&hidReportRetrievalTemplateID=5.Acessoem: agosto de 2012.

WANDECK, F.A.; JUSTO P.G.A macaúba, fonte energética e insumo industrial: sua significação econômica no Brasil. In: SIMPOSIO SOBRE O CERRADO, SAVANAS, 6. Brasília. **Anais** ... Planaltina: EMBRAPA, CPAC, 1982. p. 541-577.

Anacardium spp.
Caju-do-cerrado

Tânia da Silveira Agostini-Costa[1], Juliana Pereira Faria[2], Ronaldo Veloso Naves[3], Roberto Fontes Vieira[4]

FAMÍLIA: Anacardiaceae.

ESPÉCIES: *Anacardium corymbosum* Barbosa Rodrigues*; Anacardium humile* St. Hilaire; *Anacardium nanum* St. Hilaire; *Anacardium occidentale* L. (=*A. othonianum* Rizzini).

Segundo Mitchell e Mori (1987) o gênero *Anacardium* é composto por nove espécies de árvores, arbustos e subarbustos rústicos, típicos de clima tropical. Algumas espécies arbóreas de elevado porte, a exemplo do *A. excelsum*, *A. giganteum*, *A. microsepalum*, *A. parvifolium* e *A. spruceanum,* ocorrem em florestas tropicais. O *A. occidentale* e o *A. fruticosum* são árvores de pequeno a médio porte e ocorrem, principalmente, no nordeste brasileiro. As espécies típicas do Brasil Central, caso do *A. humile, A. corymbosum* e *A. nanum*, apresentam porte arbustivo ou subarbustivo e produzem um pseudofruto aromático, de tamanho bem menor do que o caju produzido no nordeste pela única espécie comercial, o *A. occidentale* L. As espécies nativas na região Centro-Oeste, que serão especialmente tratadas neste capítulo, são pouco conhecidas e pouco consumidas, embora muito apreciadas pela população regional. Além das espécies mencionadas, *Anacardium othonianum* Rizzini descrito em 1969, foi posteriormente considerado por Mitchell e Mori (1987) como um ecótipo de *A. occidentale*, típico dos cerrados do Brasil central. De acordo com Silva-Luz e Pirani (2016), o gênero *Anacardium* aparece no Brasil com nove espécies, sendo três dela endêmicas. Diferentemente de Mitchell e Mori (1987), Silva-Luz e Pirani (2016) reconhecem na Flora do Brasil as seguintes espécies: *Anacardium amapaense* J.D. Mitch.; *A. corymbosum* Barb.Rodr.; *A. giganteum* W.Hancock ex Engl.; *A. humile* A.St.-Hil.; *A. microsepalum* Loes.; *A. nanum* A.St.-Hil.; *A. occidentale* L.; *A. parvifolium* Ducke; *A. spruceanum* Benth. ex Engl.

SINONÍMIA: *Anacardium othonianum* Rizzini, é considerado sinônimo heterotípico da espécie *A. occidentale* na Flora do Brasil (Silva-Luz; Pirani, 2016). Mitchell e Mori (1987) consideram este ecótipo distinto do outro tipo que predomina nas restingas da região Nordeste e que, provavelmente após sua domesticação, originou o cajueiro cultivado atualmente (Pessoni, 2007). Neste trabalho, será abordada a espécie *A. occidentale,* ecótipo nativo do cerrado, citada como *Anacardium occidentale* L. (=*A. othonianum* Rizzini), de maneira a diferen-

[1] Farmacêutica. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[2] Química. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[3] Eng. Agrônomo. Universidade Federal de Goiás
[4] Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

ciar este ecótipo nativo do cerrado da espécie cultivada. Estudos futuros mais aprofundados na área de taxonomia precisam esclarecer melhor as dúvidas em relação à autenticidade ou não da espécie.

Anacardium occidentale L. (=*A. othonianum* Rizzini), que distingue-se das demais espécies na região central do Brasil pelo porte arbóreo, é o principal cajueiro de importância econômica para esta região. O nome deste sinônimo é uma homenagem ao Dr. Othon Xavier de Brito Machado, primeiro botânico a descrever um cajueiro arbóreo do cerrado (Rizzini, 1969).

Anacardium humile St. Hilaire, apresenta porte arbustivo (Mitchell; Mori, 1987; Almeida et al., 1998; Silva et al., 2001). A sinonímia botânica para esta espécie são: *A. humile* Martius; *A. pumilum* St. Hilaire; *A. subterraneum* Liais; *Monodynamus humilis* Pohl (Mitchell; Mori,1987) (Figura 1).

Anacardium nanum St. Hilaire, apresenta porte subarbustivo. Sinonímia botânica para esta espécie é *A. pumila* Walpers (Mitchell; Mori, 1987).

Anacardium corymbosum Barbosa Rodrigues, apresenta-se como uma espécie subarbustiva, endêmica da região sub-central do estado do Mato Grosso (Mitchell; Mori,1987).

NOMES POPULARES: *Anacardium occidentale*: caju-de-árvore-do-cerrado, cajuí, cajuzinho; *Anacardium humile*: caju-do-campo, caju-do-cerrado, cajuí, cajuzinho-do-cerrado, cajuzinho-do-mato, caju-anão, caju-mirim; *Anacardium nanum* e *A. corymbosum*: ambos são conhecidos popularmente como caju-rasteiro e cajuzinho.

FIGURA 1. Planta de *Anacardium occidentale* cultivada no Distrito Federal. Foto: Bruno Nonato.

O nome caju é oriundo da palavra indígena "acaiu", que, em tupi, quer dizer "noz que se produz". Uma variedade de nomes populares ou comuns tem sido atribuída aos pequenos pedúnculos de cajus procedentes de quatro espécies do gênero *Anacardium* que se encontram distribuídas no bioma Cerrado, conforme descrito no item anterior.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS*: Anacardium occidentale* L. (=*A. othonianum* Rizzini) apresenta porte arbóreo, com altura entre 3 e 6 metros (Rizzini, 1969). No cerrado goiano, foi observada a presença de plantas adultas com altura variando entre 0,9 m e 7,6m, com média de 2,7m (Naves, 1999). A espécie apresenta tronco com 1-2m de altura e 20-40cm de diâmetro. As folhas coriáceas medem 12-17cm x 8-11cm, apresentam base subcordata, são glabras e apresentam pecíolos com 4-8mm. Panículas amplas medem 15-25cm x 15-20cm, pedicelos 2-3mm. Frutos 15-20 x 12-15mm (Rizzini, 1969). As flores dos cajueiros são hermafroditas e unissexuais, sendo que as masculinas aparecem no início da floração, e as hermafroditas no fim. O fruto é um aquênio, cujo pedúnculo se desenvolve em pseudofruto, que tem forma variada e cor indo de amarela a vermelha (Paula; Heringer, 1978). A combinação do fruto (castanha) e do pseudofruto constitui o "duplo fruto" característico do gênero (Figura 2).

Anacardium humile é um subarbusto medindo 30 a 150cm de altura. Apresenta o tronco ereto com sistema radicular perene e muito profundo, medindo entre 15 e 18m (a anatomia comparativa da madeira demonstra que este sistema é um tronco subterrâneo e não uma raiz), apresentando rígidas ramificações ascendentes (Mitchell; Mori, 1987; López-Naranjo; Espinoza-de-Pernia, 1990). As folhas coriáceas medem 9-27,5 x 3,3-9,5cm, apresentam base geralmente atenuada e assimétrica, são glabras nas duas superfícies e geralmente apresentam pecíolos de até 15mm. Inflorescências pubescentes medem 9-27 x 6-24cm, com pedúnculo de 1-14cm e pedicelos de 2,0-4,2mm; flores bissexuadas. Apresenta 5-9

FIGURA 2. Frutos e pseudofrutos de caju do cerrado (*Anacardium occidentale*). Foto: Bruno Nonato.

estames, sendo um ou raramente dois estames de maior comprimento (6-7,6mm) do que os demais (2-4,5mm), com antera normal. Hipocarpo piriforme medindo 1-3 x 1-2cm, pode ser vermelho ou amarelo e suculento quando maduro. Drupa sub-reniforme, medindo 1,3-2,3 x 1,0-1,7cm, pode ser verde, cinza ou marrom escuro, quando madura (Mitchell; Mori, 1987).

O *Anacardium nanum* é um subarbusto que pode medir entre 30 e 150cm de altura, com tronco subterrâneo de 35-65cm de diâmetro, com ramificações laterais mais frágeis. Folhas frequentemente sésseis, 10,5-18,5 x 4-13cm, coriáceas, pubescentes a vilosas abaxialmente, glabras a puberosas adaxialmente, base geralmente auriculata e assimétrica. Inflorescências vilosas, geralmente congestionadas, de 12-30 x 7-22cm e pedúnculo com 0,5-4,0cm. Flores bissexuadas, corola cilíndrica, 3-4mm de diâmetro. Possui 6-8 estames, sendo um de maior tamanho (6-10mm) em relação aos demais (2-5mm); antera normal (Mitchell; Mori, 1987).

O *A. corymbosum* é um subarbusto que pode medir entre 50 e 150cm, apresenta tronco subterrâneo e ramificações ascendentes rígidas. Folhas 4,5-20,3 x 2,2-10,0cm coriáceas, vilosas abaxialmente, glabras a puberulosas adaxialmente; base geralmente auriculata e assimétrica, pecíolo ausente. Inflorescências vilosas, densamente congestionadas, de 16-22 x 6-15cm e pedúnculo com 1-4cm. Flores bissexuadas, corola cilíndrica, 2-3 mm de diâmetro. Hipocarpo obcônico a piriforme 2,5 x 2,0cm, vermelho; drupa sub-reniforme 1,5-2 x 1-1,7cm, marrom escura na maturidade. O *A. corymbosum* não pode ser separado, com certeza, de espécies estéreis de *A. nanum*. Entretanto, quando florido, o *A. corymbosum* é facilmente identificado através da antera globular de seus pequenos estames (4-6 staminoides), sendo um maior (4,5-5,5mm) do que os demais (1-2mm) (Mitchell; Mori, 1987).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Anacardium occidentale* (=*A. othonianum*) é a espécie com maior distribuição no Brasil, ocorrendo nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) (Silva-Luz; Pirani, 2016).

Anacardium humile ocorre na região de Santa Cruz na Bolívia, região oriental do Paraguai e no Brasil, onde espalha-se por uma área enorme do domínio fitogeográfico do cerrado nas regiões Norte (Rondônia, Tocantins), Nordeste (Bahia, Piauí), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) e Sul (Paraná) atingindo, também, o sudeste de Rondônia e o sul do Paraná (Ribeiro et al., 1986; Mitchell; Mori, 1987; Silva-Luz; Pirani, 2016).

Anacardium nanum está distribuído apenas no Brasil central, nas regiões Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso) e Sudeste (Minas Gerais) (Silva-Luz; Pirani, 2016).

Anacardium corymbosum é endêmico do estado do Mato Grosso (Mitchell; Mori,1987; Mendonça et al., 1998; Silva-Luz; Pirani, 2016).

O principal centro de diversidade do gênero *Anacardium* é a região Amazônica, com um centro secundário de diversidade nos cerrados (Planalto Central). Mas a maior diversidade de *A. occidentale* está no Nordeste brasileiro, onde pode ser encontrado em diversos ecossistemas. Esta espécie é a única do gênero cultivada, além de ser também, a de maior

dispersão, sendo encontrada praticamente em todo o mundo tropical (Paiva et al., 2003). Apesar do potencial para o cultivo do cajueiro em grande parte do território brasileiro, 96% da área plantada no país encontra-se no Nordeste (*A. occidentale*), especialmente nos estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte (Ramos et al., 1996).

HABITAT: O *Anacardium occidentale* (=*A. othonianum* Rizzini) (caju-de-árvore-do-cerrado) habita o campo sujo e o cerradão, já a espécie *A. humile* (caju-do-campo) habita o cerrado e o campo rupestre (Mendonça et al., 1998). O *A. nanum* (caju-rasteiro) habita o campo sujo e cerrado. O *A. corymbosum*, é encontrado em regiões de campo e cerrado (Mitchell; Mori,1987; Mendonça et al., 1998).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A parte carnosa do caju, que é o pseudofruto ou pedúnculo, é muito apreciada no Brasil para consumo in natura e/ou processado (bebidas, doces, sorvetes e pratos salgados). O pseudofruto do *A. humile* apresenta sabor ácido, sendo largamente consumido ao natural ou mesmo sob a forma de sucos, doces geleias e compotas (Figura 4). Em Goiás fabrica-se as famosas "passas" de caju. Por meio de fermentação, pode-se obter uma espécie de vinho ou aguardente (Ribeiro et al., 1986; Ramos et al., 1996). Na região Centro-Oeste, a castanha do *A. humile* também é aproveitada para a produção da amêndoa, depois de descascada e torrada (Brasil, 2002).

O líquido da casca da castanha de caju (LCC) é muito empregado na indústria química para a produção de polímeros que são utilizados na produção de matérias plásticas, isolantes e vernizes. Este óleo representa cerca de 25% do peso da castanha de caju; é constituído principalmente por compostos fenólicos, a exemplo do ácido anacárdico, cardol e cardanol.

Na medicina tradicional, o chá da casca e das folhas do *A. humile* é empregado em gargarejos para combater infecções de garganta e diarreias. A raiz é empregada como purgativa. A resina da castanha é tradicionalmente usada para queimar calos, verrugas e manchas da pele (Ribeiro et al., 1986; Santos, 2004). O extrato das folhas de *A. humile* apresentou atividade antiúlcera gástrica em ratos com úlcera aguda induzida por etanol, sustentando o uso etnofarmacológico da espécie (Luiz-Ferreira et al., 2010). O óleo extraído de folhas de *A. humile* causou 100% de mortalidade em larvas de *Aedes aegypti*, indicando potencialidade de uso da planta como larvicida (Porto et al., 2008).

O valor nutritivo do caju-do-cerrado apresentou diferenças em relação ao caju comercial (Tabela 1), principalmente pelo maior teor de fibra alimentar e menor teor de vitamina C. Os pedúnculos de caju-de-árvore-do-cerrado (*Anacardium occidentale* (=*A. othonianum* Rizzini)*)* também apresentaram lipídeos fenólicos, conhecidos como ácidos anacárdicos, em concentrações que não diferiram do caju comercial (Lopes et al., 2008a). O perfil de ácidos graxos de amêndoas de caju-do-cerrado foi semelhante ao perfil de amêndoas de caju comercial (Tabela 2).

O pedúnculo de *A. occidentale* é consumido não só pelas qualidades gustativas, mas também pelo seu alto valor nutritivo, relacionado, principalmente, ao elevado teor de vitamina C (153-261mg/100g) (Souza-Filho et al., 2005). Pequenos pedúnculos de "cajuzinhos" ou "cajuís" encontrados na região Nordeste do Brasil são popularmente referidos como de excelente sabor e livre de adstringência. O elevado teor de açúcar e sólidos solúveis totais, com repercussão na doçura destes pequenos pedúnculos, aparentemente é responsável pela boa aceitação sensorial (Agostini-Costa et al., 2004).

TABELA 1. Composição de pedúnculos e de amêndoas de caju-de-árvore-do-cerrado [*Anacardium occidentale* L. (=*A. othonianum* Rizzini)] e de caju comercial.

Composição	Pedúnculo		Amêndoa	
	Cerrado[1]	Comercial[2]	Cerrado[3]	Comercial[2]
Energia (kcal/100g)	38,3	43,0	600,2	570,0
Umidade (%)	86,6	88,1	3,2	3,5
Carboidrato (%)	10,2	10,3	19,9	29,1
Proteína (%)	1,2	1,0	22,7	18,5
Lipídeos totais (%)	0,6	0,3	47,8	46,3
Fibra alimentar (%)	4,3	1,7	3,9	3,7
Cálcio (mg/100g)	15	1	-	33
Ferro (mg/100g)	0,3	0,2	-	5,2
Zinco (mg/100g)	0,7	0,1	-	4,7
Vitamina C (mg/100g)	36,9-43,2*	219,3	-	traços
Polifenóis totais (mg ácido gálico equivalente/100g)	148-197**	159**	-	-
Taninos condensados (mg catequina equivalente/100g)	134-242**	65-372***	-	-

Fonte: [1]Silva et al. (2008); [2]NEPA (2011); [3]Sousa et al. (2011); *Martins et al. (2008); **Rocha et al. (2011); ***Agostini-Costa et al. (2002).

TABELA 2. Composição do óleo da amêndoa de castanha de caju-de-árvore-do-cerrado [*Anacardium occidentale* L. (=*A. othonianum* Rizzini)] e de caju comercial (*A. occidentale*).

Ácidos graxos	Óleo de caju-de-árvore-do-cerrado (%)	Óleo de caju comercial (%)
Ácido palmítico (C16:0)	8,6	8,8
Ácido palmitoléico (C16:1)	0,3	0,4
Ácido esteárico (C18:0)	9,6	7,9
Ácido oléico (C18:1)	60,8	60,3
Ácido linoléico (C18:2)	19,7	21,5
Ácido linolênico (C18:3)	0,1	0,5
Ácido araquídico (C20:0)	0,6	0,6
Ácido gadoleico (C20:1)	0,2	-
Ácido beênico (C22:0)	0,1	-
Ácido lignocérico (C24:0)	0,1	-
Ácidos graxos saturados	19,0	17,3
Ácidos graxos insaturados	81,0	82,7

Fonte: Lopes et al. (2008a); Lima et al. (2004)

A rápida deterioração do pedúnculo de caju é um problema que exige grande atenção, visando alternativas de aproveitamento no campo e na indústria. O processo de desidratação osmótica do caju-do-cerrado apresentou-se como alternativa interessante para a conservação dos frutos, utilizando uma tecnologia simples, de baixo custo e permitindo a obtenção de um produto similar ao in natura (Martins et al., 2008).

O Centro de Informações sobre a Fruticultura Tropical da Embrapa Agroindústria Tropical (http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/index2.html) disponibiliza informações sobre os mais variados tipos de processamentos envolvendo a amêndoa e o pedúnculo do caju, tais como cajuína, sucos, bebidas fermentadas, doces, ameixa de caju, rapadura, néctar, produtos cristalizados, geleia e outros (Lima et al*.,* 2004; Souza-Filho et al., 2005). Para os cajus silvestres da região Centro-Oeste podemos recomendar principalmente o processamento do caju-cristalizado, ameixa-de-caju e compota de caju, que podem ser adaptados a partir de recomendações feitas para o *A. occidentale* (Paiva et al, 2000*)*.

Os cajus do cerrado, eventualmente são encontrados à venda na CEASA-DF. Verifica-se também, a presença de vendedores ambulantes às margens de rodovias, principalmente próximo às cidades de Goiás, Faina, Alexânia e Goianésia. Algumas cidades turísticas de Goiás, caso de Pirenópolis, Paraúna, Caldas Novas e Piracanjuba, comercializam subprodutos de cajus do cerrado, especialmente o pseudofruto na forma de doces em compota. O *A. occidentale* é a única espécie do gênero que é cultivada; as demais são exploradas por extrativismo.

PARTES USADAS: Fruto e pseudofruto (pedúnculo e castanha) (Figura 3), na condição de alimentícias; cascas, folhas e raízes são utilizadas como medicinal.

FIGURA 3. Frutos de caju-do-cerrado comercializado em feira livre. Foto: Sueli Sano.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: O *Anacardium occidentale* (=*A. othonianum* Rizzini) (caju-de-árvore-do-cerrado) foi encontrado em altitudes entre 380m e 1100m, ocorrendo, porém, em maiores densidades, em altitudes acima de 790m (Naves, 1999). Esta é uma espécie bastante produtiva; suas sementes germinam com facilidade. Floresce entre junho e outubro; os frutos, entre 200 e 600 por planta, pesam entre 5 e 10 g e são colhidos entre setembro e outubro a partir do segundo ou terceiro ano. As flores são polinizadas por abelhas e vespas (Mendonça et al., 1998). Tolera bem os períodos de secas e os solos pobres (pH 4,5-6,5).

Os arbustos de *A. humile* (caju-do-campo) florescem entre os meses de julho e setembro e são polinizados por abelhas e por borboletas; os frutos são consumidos por mamíferos (Mitchell; Mori, 1987; Mendonça et al., 1998; Santos, 2004). Apresenta acima de 80 flores por inflorescência e uma relação aproximada de 4:1 entre flores masculinas e hermafroditas (Ribeiro et al., 1986). Do ponto de vista ecológico, o *A. humile* está em vantagem competitiva em relação à maioria dos subarbustos, arbustos e árvores baixas dos cerrados do Brasil Central, particularmente, por apresentar raízes profundas (freatófitas) e por ser subterrânea a maior parte da biomassa caulinar. Por estas mesmas características, está entre as espécies melhor protegidas contra a seca e o fogo (López-Naranjo; Espinoza-de-Pernia, 1990). A espécie desenvolve-se formando espaços entre esta espécie e outras espécies que se desenvolvem ao seu redor; os extratos aquosos de caules e folhas desta espécie sugerem a presença de agentes alelopáticos (Periotto, 2003).

O *A. nanum* floresce entre os meses de maio a agosto e é polinizado por abelhas e borboletas (Mitchell; Mori, 1987).

O *A. corymbosum* é uma espécie endêmica, com ocorrência restrita ao estado do Mato Grosso, mas é bastante abundante nesta região. Floresce de junho a outubro e a frutificação começa em outubro. Os frutos são consumidos por pássaros e por mamíferos da região. É frequente a associação desta espécie com o *A. humile* (Mitchell; Mori, 1987).

As práticas culturais para as espécies de cajueiros nativos na região Centro-Oeste ainda não foram determinadas, as informações a seguir descritas são aquelas recomendadas para *A. occidentale* (Ramos et al, 1996). Quanto à precipitação, o cajueiro tolera uma faixa entre 500 e 4.000 mm de chuva por ano. É importante um período seco nas fases de florescimento e frutificação, pois a umidade elevada favorece doenças fúngicas. Umidade muito alta, associada às elevadas temperaturas, favorece a ação de fungos, prejudicando sobremaneira o florescimento. Contudo, índices de umidade abaixo de 50% por períodos prolongados durante a floração, podem reduzir a viabilidade do pólen (Agostini-Costa et al., 2010).

PROPAGAÇÃO: Por sementes e por propagação vegetativa. a) Sementes: a principal vantagem das plantas propagadas por sementes é seu maior vigor e sua maior longevidade. Entretanto, ocorre desuniformidade na produção da planta, no peso da castanha, no tamanho e na coloração do pedúnculo. b) Propagação vegetativa: reproduz exatamente as características genéticas da planta matriz, garantindo uniformidade das plantas, dos frutos e dos pedúnculos. O processo de propagação vegetativa mais usado para o cajueiro, é a enxertia por garfagem em fenda lateral ou por borbulhia em placa (Agostini-Costa et al., 2010).

FIGURA 4. Frutos de caju e rosquinhas recheadas com doce de caju. Foto: Julcéia Camillo.

Para o bom desenvolvimento das mudas e para que ocorra a frutificação, o cajueiro necessita de insolação intensa, distribuída uniformemente sobre a copa. A irrigação é essencial, embora a maioria dos pomares de cajueiro (*A. occidentale*) seja implantada sob regime de sequeiro. Entretanto, a irrigada favorece o aumento da produtividade, a ampliação do período de colheita e a melhoria da qualidade da castanha e do pedúnculo (Agostini-Costa et al., 2010).

Para efeito de propagação e conservação in vitro, os meios de cultura básico - MS (50 e 25%) e o meio WPM - Woody Plant Medium (100 e 50%) foram os mais eficientes na regeneração de plântulas da espécie *A. occidentale* (=*A. othonianum*) (Assis et al., 2012).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM AS ESPÉCIES: Em estudo realizado com acessos do Banco de Germoplasma de *Anacardium*, através de variáveis morfométricas e análises discriminantes, Pessoni (2007) observou que embora muitos autores considerem *A. othonianum* um sinônimo e ecótipo de *A. occidentale*, este grupo constitui-se morfologicamente distinto dos demais, e que esta natureza é genética, tendo em vista que todos os acessos comparadas foram cultivados em um mesmo ambiente.

SITUAÇÃO DA CONSERVAÇAO DAS ESPÉCIES: O banco de germoplasma de cajueiro (BAG-cajueiro) é mantido no campo experimental de Pacajus, pertencente à Embrapa Agroindústria Tropical, localizado no município de Pacajus, litoral leste do Estado do Ceará, a 55 Km de Fortaleza. A coleção de germoplasma de caju consta de 621 acessos, sendo 565 da espécie cultivada *Anacardium occidentale* e 56 de outras espécies do gênero, originadas do domínio fitogeografico do cerrado, sendo identificadas como *A. microcarpum* Ducke, *Anacardium occidentale* (=*A. othonianum* Rizzini), *A. humile* e *Anacardium* sp. A coleção se apresenta com a maioria dos acessos oriundos do Estado do Ceará (70%), fato que merece atenção especial, já que isso pode comprometer futuramente a representatividade do germoplasma conservado (Paiva et al., 2003). Maior atenção a coleta e conservação das populações de *Anacardium* da região Centro-Oeste deve ser dada, particularmente, em função de sua importância social, com a exploração extrativista para consumo local, ou como fonte de genes para o melhoramento genético do cajueiro cultivado.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A aparência exótica, o aroma peculiar e a qualidade nutricional fazem do caju uma das frutas de maior potencial para a exploração sustentável nas diferentes regiões do Brasil. Quatro espécies de cajueiros nativos na região

Centro-Oeste do Brasil produzem pequenos pseudofrutos possíveis de aproveitamento e uso comercial. Estes pequenos pseudofrutos são muito bem aceitos pela população regional, que os consome in natura ou na forma de compotas, doces, "passas", sucos e outros.

O potencial do *Anacardium occidentale* (=*A. othonianum* Rizzini) destaca-se entre as demais espécies. As espécies nativas de *Anacardium* na região Centro-Oeste apresentam elevada densidade no ambiente de ocorrência e potencial para consórcio com pastagens. Apresentam facilidade de propagação e estabelecimento pós-plantio, assim como precocidade de produção.

A coleta, a conservação, a caracterização e a seleção de acessos mais produtivos e resistentes desta espécie, com produção de pedúnculos que tenham sabor agradável e boa aceitação pelo consumidor, são consideradas demandas urgentes. Da mesma forma, a valorização do formato e do tamanho reduzido dos pedúnculos para a obtenção de produtos diferenciados, caso das compotas e cajus desidratados, devem vir acompanhados de pesquisas voltadas à caracterização do valor nutricional dos cajus do cerrado, que ainda não é conhecido. Estas são iniciativas importantes para favorecer a produção e a divulgação comercial das espécies nativas, que podem colaborar muito mais para a diversificação alimentar da população brasileira, além de, até então, já enriquecer a dieta da população regional.

A exploração sustentável de espécies nativas de cajus do cerrado pode render opções para a melhoria da qualidade de vida do homem do campo, notadamente nas regiões mais pobres do Centro-Oeste brasileiro. A apresentação de novas formas para a comercialização dos cajus do cerrado é um desafio, podendo incluir cajus desidratados, cajus cristalizados, compotas e outras formas que valorizem o seu formato e o seu tamanho reduzido. A abertura de mercados específicos também pode incluir a comercialização destes pequenos pedúnculos in natura, seguindo o exemplo da comercialização de tomates, que inclui um mercado específico para os pequenos tomates orgânicos.

Referências Bibliográficas

AGOSTINI-COSTA. T.S.; FARIA, J.P.; NAES, R.V.; VIEIRA, R.F. Cajus do cerrado. IN: VIEIRA, R.F.; AGOSTINI-COSTA, T.S.; SILVA, D.B.; SANO, S.M.; FERREIRA, F.R. **Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil**. Brasília – DF. Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 322 P.

AGOSTINI-COSTA, T.S.; JALES, K.A.; GARRUTTI, D.S.; PADILHA, V.A.; AGUIAR, M.J.; LIMA, J.B.; PAIVA, J. Teores de ácido anacárdico em pedúnculos de cajueiro *A. microcarpum* e em oito clones de *A. occidentale* disponíveis no Nordeste do Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, 34(4), 1075-1080, 2004.

AGOSTINI-COSTA, T.S.; LIMA, M.V.; LIMA, A.; AGUIAR, M.J.; LIMA, J.B.; PAIVA, J. Tanino em pedúnculos de caju: efeito de algumas variações genéticas e climáticas. **Boletim CEPPA**, 20(2), 267-278, 2002.

ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina, DF: EMBRAPA–CPAC, 1998. 464 p.

ASSIS, K.C.A.; PEREIRA, F.D.; CABRAL, J.S.R.; SILVA, F.G.; SILVA, J.W.; SANTOS, S.C. In vitro cultivation of *Anacardium othonianum* Rizz.: effects of salt concentration and culture medium volume. **Acta Scientiarum**, 34(1), 77-83, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Alimentos regionais brasileiros**. Brasília, DF, 2002. 140 p.

LIMA, A.C.; GARCIA, N.H.P.; LIMA, J.R. Obtenção e caracterização dos principais produtos do caju. **Boletim CEPPA**, 22(1), 133-144, 2004.

LOPES, R.M., SEVILHA, A.C.; SILVA, D.B.; VIEIRA, R.F.; AGOSTINI-COSTA, T.S. Caracterização de lipídeos fenólicos no líquido da castanha de caju-do-cerrado. In: **XXI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos** (CBCTA), 2008a, Belo Horizonte. Anais...Belo Horizonte, 2008a.

LOPES, R.M., SEVILHA, A.C.; SILVA, D.B.; VIEIRA, R.F.; AGOSTINI-COSTA, T.S. Caracterização do perfil de ácidos graxos do óleo da amêndoa de caju-do-cerrado. In: **XXI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos** (CBCTA), 2008b, Belo Horizonte. Anais...Belo Horizonte, 2008b.

LÓPEZ-NARANJO, H.J.; ESPINOZA de PERNIA, N. Anatomía y ecología de los orgános subterráneos de Anacardium humile St. Hill. (Anacardiaceae. **Revista Forestal Venezolana**, Merida, 34, 55-77, 1990.

LUIZ-FERREIRA, A.; ALMEIDA, A.C.A.; COLA, M.; BARBASTEFANO, V.; ALMEIDA, A.B.A.; BATISTA, L.M.; FARIAS-SILVA, E.; PELLIZZON, C.H.; HIRUMA-LIMA, C.A.; SANTOS, L.C.; VILEGAS, W.; BRITO, A.R.M.S. Mechanisms of the Gastric Antiulcerogenic Activity of *Anacardium humile* St. Hil on Ethanol-Induced Acute Gastric Mucosal Injury in Rats. **Molecules,** 15(10), 7153-7166, 2010.

MARTINS, M.C.P.; CUNHA, T.L.; SILVA, M.S. Efeito das condições da desidratação osmótica na qualidade de passas de caju-do-cerrado. **Ciência &Tecnologia de Alimentos**, 28(Supl.), 158-165, 2008.

MENDONÇA, R.C.; FELFILE, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA-JUNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E. Flora vascular do cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. (Ed.). **Cerrado ambiente e flora**. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1998. p. 289-306.

MITCHELL, J.D.; MORI, S.A. The cashew and its relatives (Anacardium: Anacardiaceae). **Memoirs of the New York Botanical Garden**, 42(1), 1-76, 1987.

NAVES, R.V. **Espécies frutíferas nativas dos cerrados de Goiás: caracterização e influências do clima e dos solos**. 1999. 206 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

NEPA - Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos** (TACO). 4 ed. Campinas:Unicamp, SP, 2011. 161p.

PAIVA, J.R.; CRISOSTOMO, J.R.; BARROS, L.M. **Recursos Genéticos do cajueiro**: coleta, conservação, caracterização e utilização. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 2003. 43 p. (EMBRAPA-CNPAT. Documentos, 65).

PAIVA, F.F.A.; GARRUTTI, D.S.; SILVA-NETO, R.M. **Aproveitamento industrial do caju**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical / SEBRAE-CE, 2000, 85p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 38).

PAULA, J.E.; HERINGER. E.P. Estudo anatômico do fruto de Anacardium curatellifolium St. Hil. Com vistas a sua forma e às bolsas olíferas. **Brasil Florestal**, 9, 33-39, 1978.

PERIOTTO, F. **Efeito alelopático de *Andira humilis* e de *Anacardium humile* na germinação e no crescimento de Latuca sativa e de Raphanus sativus**. 2003. 52 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

PESSONI, L.A. Estratégias de análise da diversidade em germoplasma de Cajueiro (*Anacardium* spp. L). Tese de doutorado. Viçosa, MG, UFV, 2007. 174p.

PORTO, K.R.A.; ROEL, A.R.; SILVA, M.M.; COELHO, R.M.; SCHELEDER, E.J.D.; JELLER, A.H. Atividade larvicida do óleo de Anacardium humile Saint Hill sobre Aedes aegypti (Linnaeus, 1762) (Diptera, Culicidae). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 41(6), 586-589, 2008.**

RAMOS, A.D.; BLEICHER, E.; FREIRE, F.C.O.; CARDOSO, J.E.; PARENTE, J.I.G.; BARROS, L.M.; CRISOSTOMO, L.A.; FROTA, P.C.E.; CORREA, M.P.F.; PESSOA, P.F.A.; MELO, Q.M.S.; OLIVEIRA, V.H. de**. A cultura do cajú**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. 93 p. il. (EMBRAPA-SPI. Coleção plantar, 34).

RIBEIRO, F.J.; PROENÇA, C.E.; ALMEIDA, S.P. Potencial frutífero de algumas espécies frutíferas nativas do cerrados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8., 1986, Brasília, DF. **Anais**... Brasília: EMBRAPA-DDT: CNPq, 1986. v. 2, p. 491-500.

RIZZINI, C.T. Espécies novas de árvores do Planalto Central Brasileiro. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 41, 239-244, 1969.

ROCHA, W.S.; LOPES, R.M., SILVA, D.B.; VIEIRA, R F.; SILVA, J.P.; AGOSTINI-COSTA, T.S. Compostos fenólicos totais e taninos condensados em frutas nativas do cerrado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 33(4), 1215-1221, 2011.

SANTOS, R. Ipameri pesquisa o caju-do-campo. In: JORNAL DO CERRADO. Universidade Estadual de Goiás, 2004. Disponível em: <http://www.ueg.br/noticias_2004-09-16_05.htm>. Consultado em: 16 jun. 2005.

SILVA-LUZ, C.L.; PIRANI, J.R. *Anacardiaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB4380>. Acesso 04 Jan. 2016.

SILVA, D.B.; SILVA, J.A.; JUNQUEIRA, N.T.V.; ANDRADE, L.R.M. **Frutas do cerrado**. Brasília: Embrapa informação tecnológica, 2001. 178 p.

SILVA, M.R.; LACERDA, D.B.C.L.; SANTOS, G.G.; MARTINS, D.M.O. Caracterização química de frutos nativos do cerrado. **Ciência Rural**, 38(6), 1790-1793, 2008.

SOUSA, A.G.O.; FERNANDES, D.C.; ALVES, A.M.; FREITAS, J.B.; NAVES, M.M.V. Nutritional quality and protein value of exotic almonds and nut from the Brazilian Savanna compared to peanut. **Food Research International**, 44(7), 2319–2325, 2011.

SOUZA-FILHO, M.S.M.; ARAGÃO, A.O.; ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.A.C. **Aspectos da colheita, pós-colheita e transformação industrial do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale* L.)**. Disponível em: <http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/pdf/processos/cajucolheitaprocessamento.PDF>. Consultado em: jun. 2005.

Annona crassiflora
Araticum

José Teodoro de Melo[1], Tânia da Silveira Agostini-Costa[2]

FAMÍLIA: Annonaceae.

ESPÉCIE: *Annona crassiflora* Mart.

SINONÍMIA: *Annona macrocarpa* Barb. Rodr.

NOMES POPULARES: Araticum, araticum-cortiça, araticum-do-cerrado, araticum-liso, araticum-panã, bruto, cabeça-de-pinha, marolo, panã, pinha-do-cerrado (Almeida et al., 1998; Ribeiro et al., 2000) (Figura 1).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: As principais características da família Annonaceae, segundo Joly (1975), são: plantas lenhosas (árvores ou arbustos), com folhas inteiras de disposição alterna dística, sem estípulas. As flores são isoladas ou reunidas em inflorescências, grandes ou pequenas, hemicíclicas, hermafroditas, diclamídeas, com perianto diferenciado em cálice e corola, em geral trímeros (3 sépalas e 3 pétalas) carnosos. Estames muito numerosos, dispostos espiraladamente. Ovário súpero com carpelos muito numerosos dispostos em geral espiraladamente, livres entre si (raramente soldados) apocárpicos, com um a muitos óvulos. Fruto apocárpico baciforme (raramente seco capsular e com frutículo separado, como em *Xilopia*). Semente caracteristicamente com endosperma ruminado.

Annona crassiflora (Figura 2) tem porte arbóreo, medindo entre 4 a 8 metros de altura, com tronco geralmente tortuoso de 20 a 30cm de diâmetro, revestido por casca áspera e corticosa; folhas alternas simples; flores axilares, com pétalas engrossadas e carnosas (Lorenzi, 1998). Fruto com cerca de 15cm de diâmetro, até 2 kg de peso, oval arredondado, externamente marrom claro com polpa creme amarelada firme, sementes numerosas, elípticas e marrom escuras (Almeida et al., 1998).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: No Brasil, a distribuição geográfica de *A. crassiflora* é bastante ampla, sendo encontrada nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Pará, Bahia, Tocantins, Maranhão e, em áreas remanescentes de cerrado no Paraná (Ratter et al., 2000; Maas et al., 2015).

HABITAT: No domínio fitogeográfico do Cerrado, o araticum é encontrado nas seguintes fisionomias: cerradão, cerrado denso, cerrado típico, cerrado ralo e campo rupestre (Ribeiro et al., 2000).

[1] Eng. Florestal. Embrapa Cerrados
[2] Farmacêutica. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTÊNCIAL: O uso mais importante da espécie é como alimentícia. Os frutos são muito apreciados pela sua polpa doce e de sabor característico que pode ser consumida ao natural ou sob a forma de doces, geleias, sucos, licores, tortas, iogurtes ou sorvetes (Almeida et al., 1998; Ribeiro et al., 2000; Braga-Filho et al., 2014). Comparando-se o valor nutricional do araticum com o da manga, são observados maiores valores de hidratos de carbono, cálcio e fósforo. Comparado com outras frutas do cerrado, o araticum apresentou baixo teor de vitamina C, porém maior do que algumas frutas cultivadas, caso da banana d'água e maçã argentina (Almeida et al., 1987).

O araticum, se comparado com outras frutas, pode ser considerado uma boa fonte de lipídeos e de fibras dietéticas (Tabela 1). Os lipídeos da polpa são especialmente interessantes para o consumo in natura, devido à presença do ácido linolênico (Tabela 2), que é um ácido graxo essencial, ou seja, não é sintetizado pelo organismo humano e deve ser ingerido através da dieta (Agostini et al., 1995). Além disso, a polpa de araticum é uma boa fonte de ferro e de pró-vitamina A e apresenta nove carotenoides, com predominância do beta-caroteno, que é o principal carotenoide da pró-vitamina A. Os araticuns procedentes de diferentes populações nativas no sul de Minas Gerais apresentaram teores satisfatórios de pró-vitamina A, que variaram entre 70 e 253 retinol equivalente por 100g de polpa (Agostini et al., 1996).

FIGURA 1. Fruto de *Annona crassiflora*. Foto: José Felipe Ribeiro.

O araticum apresenta boa produção de polpa, sendo possível sua extração em despolpadoras já existentes para outras frutas, principalmente outras annonaceas. O processamento da geleia de araticum apresenta perdas menores de carotenoides e de vitamina C do que o processamento do licor da mesma fruta (Agostini et al., 1996). A geleia de araticum processada, conforme costumes regionais característicos, é preparada pela adição de açúcar e de água na polpa, seguida de fervura em fogo brando durante trinta minutos. O licor de araticum é obtido pela infusão da polpa em álcool de cereais por vinte dias e adição de calda de açúcar a 54º Brix (Almeida et al., 1987). A geleia recém processada conserva 75% dos carotenoides presentes na polpa in natura e 59% do potencial pró-vitamina A, cuja atividade permanece estável durante a armazenagem refrigerada (90 dias). O processamento do licor extrai e conserva apenas 6 a 14% dos carotenoides totais presentes na polpa. Licores processados e estocados por 60 dias em frascos transparentes, apresentam maiores perdas relativas de carotenoides em relação aos licores processados e estocados em frascos âmbar, com proteção da luz. A degradação da vitamina C, que é mais instável do que os carotenoides, é mais intensa tanto na geleia quanto no licor. A geleia conserva 55% da vitamina C presente na polpa in natura, enquanto o licor, conserva apenas 4% (Agostini et al., 1996).

TABELA 1. Composição da polpa de araticum.

Composição	Teor
Proteína bruta (%)	0,4-2[1;2;3;5;6]
Lipídios (%)	1,6-3[1;2;3;5]
Carboidratos totais (%)	10,3-12,8[1;2;3;]
Fibras (%)	3,8-5,2[1;3;6]
Energia (cal/100g)	52-87[1;5]
Sólidos solúveis totais – SST (ºBrix)	18,9-19[3;5]
pH	4,5-4,7[3;6]
Magnésio (mg/100g)	24,2-35[4;6]
Fósforo (mg/100g)	22-24[1;2;6]
Cobre (mg/100g)	0,2[6]
Cálcio (mg/100g)	19,252[1;2;6]
Ferro (mg/100g)	0,4-2,3[1;5;6]
Zinco (mg/100g)	0,35[6]
Vitamina A (RE/100g)	70-253[4]
Vitamina C (mg/100g)	8,2-21[1;3;6]
Vitamina B_1 (mg/100g)	0,04-0,45[1;2]
Vitamina B_2 (mg/100g)	0,07-0,10[1;2]
Niacina (mg/100g)	0,6-2,67[1;2]
Tanino (mg/100g)	245[3]

Fonte: [1]ENDEF (1981); [2]Franco (1992); [3]Agostini et al. (1995); [4]Agostini et al. (1996); [5]Almeida; Agostini-Costa (2005); [6]Damiani et al. (2011).

Visando ampliar a conservação pós-colheita do araticum e o seu consumo por uma parcela maior de pessoas, a farinha e os carpelos desidratados, obtidos por secagem em estufa ou por liofilização, apresentaram-se como boas fontes de fibras alimentares e derivados do ácido oléico, que poderiam ser utilizados como ingredientes para o preparo de sucos, doces e sorvetes, principalmente durante os períodos de entressafra da fruta (Corrêa et al., 2011).

A semente de araticum contém um teor relativamente elevado de óleo (45% com base no peso seco), o que permite, inclusive, extração por prensa contínua. O processo de extração com solvente, em escala semipiloto, apresentou um rendimento de 95%. O aroma do óleo é característico e agradável, provavelmente pela presença de terpenos. Possui coloração amarelada atraente. A composição (Tabela 2) e as características físico-químicas mostram

que é possível produzir um óleo de boa qualidade, com grande potencial para o mercado de óleos finos, mas a presença de alcaloides precisa ser melhor estudada. A eliminação destes compostos pode ser experimentada pelo refino ou extração com prensas contínuas (Agostini et al., 1995). Os teores de tocoferóis (683,6mg/kg) e fitoesteróis (138,9mg/kg) encontrados na fração lipídica das sementes também foram relevantes. A capacidade antioxidante e a estabilidade oxidativa, foram significativamente influenciados pelo teor de fitoesterol e pela composição de ácidos graxos presentes, contribuindo também para a possibilidade de indicação desta fração como ingrediente na indústria de alimentos, farmacêutica e de cosméticos (Luzia; Jorge, 2013).

A torta resultante da extração do óleo não deve ser empregada no preparo de rações para alimentação animal. Isto se deve a presença de alcaloides, cuja eliminação provavelmente não resultaria em um produto economicamente competitivo no mercado. Entretanto, o alto teor de minerais (4,8% de cinzas; 360mg/100g de fósforo; 6% de nitrogênio total) pode estimular a sua utilização como adubo orgânico (Agostini et al., 1995). A polpa apresenta um pequeno potencial oleífero, comparado com a semente. O alto teor de umidade constitui um dos principais obstáculos à sua exploração industrial, pois favorece a hidrólise do óleo além de dificultar a sua extração. Entretanto, existe uma similaridade entre os óleos da polpa de araticum e de oliva, sobretudo quanto ao teor de ácido oleico. Mas a presença de aproximadamente 3% de ácido linolênico no óleo da polpa de araticum, representa uma diferença marcante do ponto de vista tecnológico e de conservação (Agostini et al., 1995).

FIGURA 2. Planta de *Annona crassiflora*. Foto: Julcéia Camillo.

De acordo com Almeida et al. (1998), citando vários autores, na medicina popular a infusão das folhas e das sementes pulverizadas é usada no tratamento da diarreia, como indutor da menstruação e as sementes pulverizadas misturadas com óleo, são empregadas contra parasitas do couro cabeludo.

Análises fitoquímicas resultaram na identificação de substâncias bioativas, denominadas crassiflorin e araticulin, isoladas de extratos orgânicos obtidos da semente de araticum, com atividade citotóxica para células tumorais (Santos et al., 1996). Roesler (2011) verificou

que a casca e a semente de araticum apresentam compostos com atividade antioxidante que promovem a proteção hepática em ratos, que poderiam ter potencial para futuro uso terapêutico. Em um estudo de citotoxidade e fototoxidade da casca e da semente (Roesler et al., 2010), apenas o extrato da casca apresentou fototoxidade. Estes estudos podem indicar um potencial futuro promissor para esta espécie, entretanto, os resultados com animais ainda são preliminares, e o uso em humanos da casca e da semente para este fim não é recomendado.

TABELA 2. Composição em ácidos graxos (%) do óleo da polpa e da semente de araticum.

Ácidos graxos	Óleo da polpa	Óleo da semente
Láurico (C12:0)	2,9	–
Mirístico (C14:0)	1,9	0,1
Miristoléico (C14:1)	0,1	traços
Palmítico (C16:0)	9,5	8,1
Palmitoléico (C16:1)	0,2	0,3
Esteárico (C18:0)	4,2	5,6
Oléico (C18:1)	76,0	49,5
Linoléico (C18:2)	1,4	33,5
Linolênico (C18:3)	3,2	1,7
Araquídico (C20:0)	0,2	0,8
Não identificado	0,2	0,2
Saturados	18,7	14,6
Monoinsaturados	76,3	49,8
Poliinsaturados	4,6	35,2

Fonte: [1]Almeida; Agostini-Costa (2005); [2]Agostini et al. (1995).

PARTES USADAS: Frutos como alimento (Figura 3); frutos e sementes para a extração de óleo.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Planta decídua, heliófita, típica do cerrado (Figura 4), principalmente de terrenos elevados. Produz anualmente grande quantidade de sementes, que são dispersas por animais (Lorenzi, 1998). A densidade do araticum varia de acordo com a região e a fitofisionomia (Almeida et al., 1998). Ribeiro et al., (1985) registraram 40 indivíduos/ha em um cerrado no Distrito Federal; 50 indivíduos/ha em um cerrado sensu stricto em Paraopeba e 16,1 indivíduos/ha em Prudente de Morais, ambos em Minas Gerais.

A floração ocorre entre setembro e novembro, com pequenas variações, dependendo da região. O crescimento dos frutos inicia em novembro e a maturação ocorre de fevereiro a abril. A queda das folhas ocorre em setembro e, logo em seguida, o surgimento de novas folhas, podendo o botão floral (Fgura 5) surgir antes das novas folhas (Ribeiro et al., 2000).

FIGURA 3. Frutos de araticum comercializados em feiras livres da Região Centro-Oeste. Foto: José Felipe Ribeiro.

As sementes de araticum apresentam profunda dormência e podem levar cerca de 200 dias para iniciarem a germinação, mesmo em condições de viveiro. Devido a essa dificuldade, Rizzini (1971) sugeriu que as sementes não germinavam em condições naturais devido ao longo período seco na região (5 a 6 meses), que ocorre após a frutificação. Rizzini (1973) confirmou a profunda dormência e sugeriu que ela poderia estar ligada à imaturidade do embrião. Melo (1993), estudando o efeito do ácido giberélico nas sementes, verificou que a dormência se deve à falta de giberelinas e conseguiu germinação aos 36 dias após a semeadura. A dormência parece ter papel fundamental no estabelecimento da espécie no cerrado, visto que ela faz com que a semente germine somente após nove meses, ou seja, no início da próxima estação chuvosa, período propício para a sobrevivência das plântulas (Oliveira, 1998).

A exploração da espécie é feita basicamente por extrativismo, sendo os frutos comercializados em feiras de bairro, por vendedores ambulantes e em algumas frutarias. Os frutos são explorados também por pequenas indústrias de doces, sorvetes e outros produtos alimentícios. Os dados de produtividade e preço de araticum não são oficialmente disponíveis, porém os preços, por unidade, podem variar entre três a dez reais, conforme o tamanho do fruto. Algumas estimativas de produtividade, considerando 10 frutos por árvore, atingem

400 frutos/ha em área nativa do cerrado e 2.000 frutos/ha em experiências de plantios comerciais.

PROPAGAÇÃO: Recomenda-se a formação de mudas por semeadura em sementeiras, seguida por repicagem em sacos plásticos (Silva et al., 1994). A sementeira consiste de um canteiro de cerca de 1 metro de largura e comprimento variável coberto por uma camada de areia de 10 cm de espessura. As sementes devem ser cobertas com uma camada de material que possa reter água, como vermiculita ou pó de serra curtido. A semeadura direta no saco plástico também deve seguir as recomendações acima, colocando 3 a 4 sementes (Ribeiro et al., 2000). O araticunzeiro requer solos profundos e bem drenados, porém não exige solos de alta fertilidade e tolera bem os solos ácidos da região do Cerrado. As mudas devem ser plantadas no campo no início da época chuvosa em covas de 60 x 60 x 60cm, quando abertas manualmente, ou de 45cm de diâmetro por 75cm de profundidade quando feitas mecanicamente. O espaçamento para o plantio deve ser entre 5 x 5 a 7 x 7 metros As covas devem ser corrigidas com 150g de calcário dolomítico e adubadas com 60g P_2O_5, 30g de K_2O, que corresponde, por exemplo, a 300g de superfosfato simples e 50g de cloreto de potássio, respectivamente. Como fonte de micronutrientes, pode se aplicar 20g de FTE-BR-12. Recomenda-se, ainda, a aplicação de 1kg de esterco de gado bem curtido, por cova. Para aumentar o crescimento inicial e a sobrevivência das plantas, recomenda-se uma adubação de cobertura com 1,0g de N, 2,3g de P_2O_5 e 1,2g de K_2O, o que

FIGURA 4. Tronco característico de *Annona crassiflora*. Foto: Julcéia Camillo.

corresponde, por exemplo, a 2,2g de ureia, 5,1g de superfosfato triplo e 2,0g de cloreto de potássio aos 20, 40 e 60 dias após o plantio. Pode-se usar outras fontes de nutrientes, desde que sejam mantidas as proporções acima recomendadas. Além desses cuidados de adubação, recomenda-se o coroamento das plantas e a roçagem entre as fileiras e, se necessário, o combate a formigas (Melo et al., 2000).

Para a obtenção de sementes, os frutos podem ser coletados no chão, porém são altamente perecíveis; podem, também, ser coletados na árvore (de vez), mas, neste caso, devem apresentar sinais de abertura na casca (Almeida et al., 1987).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Alguns estudos foram desenvolvidos para avaliar a diversidade genética em *A. crassiflora*. Ribeiro et al. (2000) avaliando populações da espécie em Formosa – GO, relatam que a julgar pela variabilidade fenotípica encontrada nos frutos (peso, forma e volume) e na polpa (cor, consistência e sabor), pode se inferir que há grande variabilidade genética no ambiente de ocorrência natural. A caracterização do conteúdo total e do perfil de alcaloides isoquinolínicos em folhas de *A. crassiflora* de oito diferentes regiões do Cerrado brasileiro (Egydio et al., 2013) também apresentou diferenças quantitativas significativas, variando entre 221,1± 17,14µg/g em Mogi-Guaçu, SP, e 2.986,89±367.1ug/g (base de massa seca), em Brasília, DF. Os alcaloides anonaine, annoretine, romucosine e xylopine detectados em diferentes concentrações entre as regiões, também indicaram a extensa plasticidade fenotípica desses indivíduos.

Telles et al. (2003) observaram em populações naturais de araticum um valor significativo para o coeficiente de endogamia total, decorrente de uma estruturação genética em nível populacional, sendo as populações constituídas por indivíduos com grau de coancestria acima da média. Como consequência, uma significativa parcela da variabilidade genética total encontra-se entre as populações locais, estando as diferenças interpopulacionais associadas, possivelmente, à posição geográfica das populações. Deste modo, segundo os autores, para preservar o máximo de variabilidade genética, deve-se, durante a coleta, priorizar o maior número possível de populações e não o maior número de indivíduos dentro de poucas populações. Outro estudo no Nordeste de Minas Gerais observou níveis moderados de diversidade genética e polimorfismo para a espécie, demonstrando necessidade de conservação das populações, sendo que as taxas de variação indicaram isolamento por distância, enfatizando a importância de manter os níveis de variação genética dentro e entre as populações de *A. crassiflora* (Cota et al., 2011).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Ainda existem áreas onde são encontradas populações de araticum que podem ser usadas para coleta de germoplasma. Um bom exemplo é a área do Exército existente no município de Formosa-GO, onde a Embrapa Cerrados tem realizado expedições de coleta e ao mesmo tempo marcado várias matrizes. Quanto a conservação in situ, os trabalhos de variabilidade genética anteriormente descritos (Telles et al., 2003; Cota et al., 2011; Egydio et al., 2013), recomendam a conservação do maior número possível de populações.

A semente apresenta comportamento ortodoxo podendo, portanto, ser conservada em condições de banco de germoplasma – semente. Entretanto, devido ao tipo de dormência apresentado pelas mesmas, a exposição à temperatura de -20°C pode resultar em desenvolvimento de dormência secundária (Ribeiro et al., 2000).

FIGURA 5. Detalhes de botão floral de *Annona crassiflora*. Foto: Julcéia Camillo.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O araticum apresenta algumas peculiaridades que podem ser consideradas como fatores positivos para que se torne uma fruteira cultivada. Entre esses pontos, podemos destacar: a) os frutos já são explorados por pequenas indústrias de doces, sorvetes e outros produtos alimentícios; b) embora seja espécie nativa, já dispõe de razoável conhecimento gerado pelas pesquisas, principalmente sobre a produção de mudas; c) apresenta boa produção de polpa e facilidade de uso em despolpadoras já existentes para outras frutas, principalmente anonáceas.

Entre as necessidades de pesquisa, podemos destacar os seguintes pontos: a) pós-colheita e conservação, pois os frutos são altamente perecíveis, podendo dificultar a comercialização; b) produção irregular, com anos de alta e de baixa produtividade; c) pragas e doenças, pois os frutos e sementes são muito atacados por broca-do-fruto (*Cerconota anonella*) e da semente (*Bephratelloides pomorum*); d) propagação vegetativa, as sementes possuem alto grau de dormência, o que pode dificultar a produção de mudas em grande escala.

Referências Bibliográficas

AGOSTINI, T.S.; CECCHI, H.M.; GODOY, H.T. Composição de carotenóides no marolo in natura e em produtos de preparo caseiro. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 16(1), 67-71, 1996.

AGOSTINI, T.S.; CECCHI, H.M.; BARRERA-ARELLANO, D. Caracterização química da polpa e do óleo de marolo. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, 45(3), 237-241, 1995.

ALMEIDA, S.P.; AGOSTINI-COSTA, T.S. Frutas Nativas do cerrado: caracterização físico-química e fonte potencial de nutrientes. In: **Cerrado: ambiente e flora**. Brasília: Embrapa Cerrados, Segunda edição revisada e ampliada (no prelo), 2005.

ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464p.

ALMEIDA, S.P. SILVA, J.A.; RIBEIRO, J.F. **Aproveitamento alimentar de espécies nativas dos cerrados: araticum, baru, cagaita e jatobá**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1987. 83p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 26).

BRAGA-FILHO, J.R.; NAVES, R.V.; CHAVES, L.J.; PIRES, L.L.; MAZON, L.T. Caracterização física e físico-química de frutos de araticum (*Annona crassiflora* Mart.). **Bioscience Journal**, 30(1), 16-24, 2014.

CORRÊA, S.C.; CLERICI, M.T.P.S.; GARCIA,J. S.; FERREIRA, E. B.; EBERLIN, M.N.; AZEVEDO, L. Evaluation of dehydrated marolo (*Annona crassiflora*) flour and carpels by freeze--drying and convective hot-air drying. **Food Research International**, 44(7), 2385–239, 2011.

COTA, L.G.; VIEIRA, F. A.; MELO JÚNIOR, A. F.; BRANDÃO, M. M. SANTANA, K.N.O.; GUEDES, M.L.; OLIVEIRA, D.A. Genetic diversity of *Annona crassiflora* (Annonaceae) in northern Minas Gerais State. **Genetics and Molecular Research,** 10(3), 2172-2180, 2011.

DAMIANI, C.; VILAS-BOAS, E.V.B; ASQUIERI, E.R.; LAGE, M.E.; OLIVEIRA, E.A.; SILVA, D.A.; PINTO, D. M.; RODRIGUES, L. J.; SILVA, E. P.; PAULA, N.R.F. Characterization of fruits from the savanna: Araça (*Psidium guinnensis* Sw.) and Marolo (*Annona crassiflora* Mart.*).* **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 31(3), 723-729, 2011.

DURIGAN, G.; BACIC, M.C.; FRANCO, G.A.D.C.; SIQUEIRA, M.F. Inventário florístico na Estação Ecológica de Assis, SP. **Hoehnea**, 26(2), 149-172, 1999.

EGYDIO, A.P.M.; VALVASSOURA, T.A.; SANTOS, D.Y.A.C. Geographical variation of isoquinoline alkaloids of *Annona crassiflora* Mart. from cerrado, Brazil. **Biochemical Systematics and Ecology**, 46, 145–151, 2013.

ENDEF - Estudo Nacional de Despesa Familiar. **Tabela de Composição de Alimentos**. IBGE, Rio de Janeiro. 2ª edição, 1981.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9 ed. São Paulo: Atheneu, 1992. 307p.

JOLY, A.B. **Botânica: introdução a taxononomia vegetal**. 2.ed. São Paulo: Nacional / Edusp, 1975. 777p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil.** 2.ed. Nova Odessa: Plantarum, 1998. 2v.

LUZIA, D.M.M; JORGE, N. Bioactive substance contents and antioxidant capacity of the lipid fraction of *Annona crassiflora* Mart. Seeds. **Industrial Crops and Products,** 42, 231– 235, 2013.

MAAS, P.; LOBÃO, A.; RAINER, H. *Annonaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB110219>. Acesso em: 29 Dez. 2015

MELO, J.T. Efeito do ácido giberélico-GA3 sobre a germinação de sementes de araticum (*Annona crassiflora* Mart.). In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7. 1993, Curitiba. **Anais**... São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1993. V.2, 760p.

MELO, J.T.; SALVIANO, A.; SILVA, J.A. **Produção de mudas e plantio de araticum.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2000. 2p. (Embrapa Cerrados. Recomendações Técnicas, 21).

MENDONÇA, R.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA-JUNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E. Flora vascular do cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P., ed. **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. p.289-556.

OLIVEIRA, P.E. Fenologia e biologia reprodutiva das espécies de cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. de, ed. **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. p.169-192.

RATTER, J.A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J.F.; DIAS, T.A.B.; SILVA, M.R. da. Estudo preliminar da distribuição das espécies lenhosas da fitofisionomia Cerrado sentido restrito nos estados compreendidos pelo bioma Cerrado. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, 5, 5-43, 2000.

RIBEIRO, J.F.; BRITO, M.A.; SCALOPPI-JUNIOR, E.J.; FONSECA, C.E.L. **Araticum (*Annona crassiflora* Mart.)**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 52p. (Serie Frutas Nativas, 12).

RIBEIRO, J.F.; SILVA, J.C.; BATMANIAN, G.J. Fitossociologia de tipos fitofisionômicos do Cerrado em Planaltina-DF. **Revista Brasileira de Botânica**, 8(2), 131-142, 1985.

RIZZINI, C.T. Aspectos ecológicos da regeneração em algumas plantas do cerrado. In: Simpósio Sobre o Cerrado, 3. 1971, São Paulo. [**Anais**]. São Paulo: E. Blucher, EDUSP, 1971. p. 61-64.

RIZZINI, C.T. Dormancy in seeds of *Annona crassiflora* Mart; **Journal of Experimental Botany**, 24(78), 117-123, 1973.

ROESLER, R. Effect of extracts from araticum (*Annona crassiflora*) on CCl4-induced liver damage in rats. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 31(1), 93-100, 2011.

ROESLER, R.; LORENCINI, M.; PASTORE, G. Brazilian cerrado antioxidant sources: cytotoxicity and phototoxicity in vitro. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 30(3), 814-821, 2010.

SANTOS, L.P.; BOAVENTURA, M.A.D.; SUN, N.J.; CASSADY, J.M.; OLIVEIRA, A.B. Araticulin, a bis-tetrahydrofuran polyketide from *Annona crassiflora* seeds. **Phytochemistry**, 42(3), 705-707, 1996.

SILVA, J.A.; SILVA. D.B.; JUNQUEIRA, N.T.V.; ANDRADE, L.R.M. **Frutas nativas dos cerrados**. Planaltina: Embrapa-CPAC/Brasília: Embrapa-SPI, 1994.

TELLES, M.P.C.; VALVA, F.D.; BANDEIRA, L.F.; COELHO, A.S.G. Caracterização genética de populações naturais de araticunzeiro (*Annona crassiflora* Mart. - Annonaceae) no Estado de Goiás. **Revista Brasileira de Botânica**, 26(1), 123-129, 2003.

Butia capitata
Coquinho-azedo

Renata Corrêa Martins[1], Tânia da Silveira Agostini-Costa[2], Paulo Santelli[3], Tarciso de Sousa Filgueiras[3]

FAMÍLIA: Arecaceae.

ESPÉCIE: *Butia capitata* (Mart.) Becc. (Figura 1).

SINONÍMIA: *Butia capitata* var. *elegantissima* (Chabaud) Becc.; *B. capitata* var. *erythrospatha* (Chabaud); *B. capitata* var. *lilaceiflora* (Chabaud) Becc.; *B. capitata* var. *pulposa* (Barb. Rodr.) Becc.; *B. capitata* subsp. *eucapitata* Herter; *B. nehrlingiana* L.H.Bailey.

NOMES POPULARES: Aricuri, butiá, butiá-azedo, butiá-branco, butiá-de-praia, butiá-miúdo, butiá-veludo, butiá-vinagre, butiazeiro, cabeçudo, coco-azedinho, coco-cabeçudo, coquinho, coquinho-azedo, guariroba-do-campo, nicuri, ouricuri, palmeira-butiá.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *Butia capitata* é caulescente (estipe aéreo), solitária (Figura 2), pode alcançar 4 metros de altura, sem espinhos (inerme), porém com projeções agudas nas margens do pecíolo. Folha pinada, fortemente arqueada, verde-azulada, com até 2m de comprimento. Inflorescência ramificada em primeira ordem, com cerca de 1m de comprimento; flores femininas e masculinas creme-amareladas, as femininas maiores que as masculinas e em menor quantidade (Figura 3). Fruto ovoide a oblongo, amarelo a alaranjado ou vermelho (Figura 4), aromático, suculento, adocicado ou ácido, medindo 3-3,5 x 1,2-2,9cm; sementes 1-3 (Lorenzi et al., 2010; Martins, 2012).

A curvatura acentuada da raque resulta numa copa em formato de cabeça, daí o nome coco-cabeçudo. Outro caráter importante para o reconhecimento da espécie é a margem denteada do pecíolo (Martins, 2012). A outra espécie conhecida com o mesmo nome popular, *Butia purpurascens*, apresenta as margens do pecíolo lisas.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: O gênero *Butia* é composto por 19 espécies, sendo que apenas uma (*B. marmorii* Noblick) não ocorre no Brasil. Na região do Cerrado ocorrem 10 espécies: *B. archeri* (Glassman) Glassman, *B. campicola* (Barb.Rodr.) Noblick, *B. capitata* (Mart.) Becc., *B. exospadix* Noblick, *B. leiospatha* (Barb.Rodr.) Becc., *B. lepidotispatha* Noblick & Lorenzi, *B. leptospatha* (Burret) Noblick, *B. matogrossensis* Noblick & Lorenzi, *B. paraguayensis* (Barb.Rodr.) Bailey e *B. purpurascens* Glassman. No Brasil, a espécie *B. capitata*

[1] Bióloga. Universidade de Brasilia
[2] Farmacêutica. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[3] Eng. Agrônomo. Universidade de Brasília

ocorre nos estados de Bahia, Goiás e Minas Gerais (Leitman et al., 2014). Muitas espécies do gênero estão se tornando raras na região do Cerrado devido à ocupação desordenada e o uso indiscriminado das folhas (Martins et al., 2003 a,b; Martins, 2012).

HABITAT: As espécies deste gênero apresentam frequentemente distribuição agregada em campos graminosos, campo rupestre, cerrado e bosques em baixas altitudes (Dransfield et al., 2008). *Butia capitata* ocorre em cerrados e cerradões, geralmente em terrenos arenosos (Marcato, 2004; Lorenzi et al., 2010; Martins, 2012).

USO ECONÔMICO ATUAL E POTENCIAL: O mesocarpo (polpa) dos frutos pode ser consumido in natura e também na forma de sucos, sorvetes e geleias. Da polpa se faz licor e compotas (Almeida; Martins, 2003; Martins et al., 2003 a,b). É comum a infusão dos frutos na cachaça para dar gosto especial à mesma. No norte de Minas Gerais, os frutos são processados para a produção de polpa congelada, com aceitação no mercado regional (FUNATURA, 2002).

A polpa, se comparada com outras frutas normalmente consumidas, apresenta elevado teor de óleo (2,5%), de fibra dietética (7,0%), de provitamina A (146RE $100g^{-1}$), de vitamina C (53mg $100g^{-1}$), de compostos fenólicos (210mg de catequina equivalente $100g^{-1}$; 116mg de ácido tânico equivalente $100g^{-1}$) e de potássio (516mg $100g^{-1}$), com elevado potencial para enriquecer a alimentação com compostos bioativos e sabor peculiar, a exemplo do que já vem sendo feito na merenda escolar no norte de Minas Gerais (Tabelas 1 e 2).

FIGURA 1. Detalhes da planta de *Butia capitata*. Palmeira com porte baixo e folhas levemente verde-azuladas. Foto: Renata Corrêa Martins.

O β-caroteno foi o principal carotenoide encontrado na polpa (Tabela 2), destacando o potencial antioxidante e pro-vitamina A da fruta. De acordo com as necessidades diárias de vitaminas, um copo de suco contendo 100g de polpa de *B. capitata* pode fornecer 40% das necessidades diárias de vitamina A para crianças com menos de oito anos de idade, podendo se tornar uma importante fonte alimentar de nutrientes e antioxidantes. Estes resultados também reforçam a importância cultural da espécie e a importância de sua conservação no cerrado brasileiro (Faria et al., 2013).

Das sementes extrai-se óleo comestível de uso culinário; o farelo resultante da extração serve como ração para aves, porcos e outros animais domésticos (FUNATURA, 2002; Almeida; Martins, 2003; Martins et al., 2003a).

A amêndoa apresentou 9,9% de umidade e 57,8% de lipídios totais, 25,8% de fibra detergente neutro, 17,6% de fibra detergente ácido e 1,6% de cinzas em base seca. Fósforo, potássio, magnésio e enxofre foram os principais minerais encontrados (Tabela 3). A gordura extraída da amêndoa apresentou elevados teores de ácido láurico (42,1%), que foi seguido pelo ácido oleico (16,9%). Predominaram os ácidos graxos saturados (78,9%), principalmente os de cadeia média (58,3%) (Tabela 4), que poderiam ser indicadas como substitutos da gordura vegetal hidrogenada no processamento de alimentos, com a vantagem de serem livres de gordura trans (Faria et al., 2008b).

FIGURA 2. Detalhes de tronco solitário de *Butia capitata*, recoberto de musgos e liquens. Foto: Renata Corrêa Martins.

TABELA 1. Composição centesimal e mineral da polpa de *Butia capitata.*

Componentes	Teor	Determinação	Teor
Umidade (%)	85,4	Potássio (mg $100g^{-1}$)	462,4
Cinzas (%)	0,9	Magnésio (mg $100g^{-1}$)	12,5
Proteína (%)	0,3	Enxofre (mg $100g^{-1}$)	7,3
Lipídeos totais (%)	2,6	Ferro (ppm)	<18
Fibras (FDN) (%)	6,2	Zinco (ppm)	<18
Fibras (FDA) (%)	3,9	Manganês (ppm)	<18
Carboidratos* (%)	10,8	Sódio (ppm)	<18
Fósforo ($mg.100g^{-1}$)	19,9	Zinco (ppm)	<18
Cálcio ($mg.100g^{-1}$)	16,8	Alumínio (ppm)	<18

*Determinado por diferença; ppm: parte por milhão. Fonte: Faria et al. (2008a).

TABELA 2. Substâncias bioativas em polpa de *Butia capitata.*

Substância bioativa	Média (variação) ($\mu g.g^{-1}$)[a]	Composição (% em relação aos carotenoides totais)
Fitoeno	5,7 (1,8-8,6)	16,3
Fitoflueno	4,4 (1,5-7,4)	11,5
α-caroteno	0,1 (0-0,1)	-
β-caroteno	16,1 (5,2-22,8)	45,8
ζ-caroteno	0,8 (0,2-1,3)	2,4
poly-*cis*-γ-caroteno	4,7 (1,8-10,1)	13,5
γ-caroteno	2,9 (1,3-4,7)	8,3
γ-γ- caroteno	0,7 (0,3-1,1)	2,2
α-criptoxantina ou Zeinoxantina	0,8 (0,2-1,4)	-
Carotenoides totais ($\mu g.g^{-1}$)	36,1 (11,1- 43,9)	100
Pro-vitamina A ($RAE.100g^{-1}$) [B]	146,2 (50- 200)	
Vitamina C (mg de ácido ascórbico $100g^{-1}$ de polpa)	53 (38 – 73)	
Fenólicos totais (mg catequina equivalente $100g^{-1}$ de polpa)	210 (163 – 259	

[a](n=11, β-caroteno; n=9, γ-caroteno, poli-cis-γ-caroteno e α-criptoxantina; n=8, γ-γ-carotene; n=7, ζ-carotene; n=6, fitoeno and fitoflueno; n=3, α-caroteno); [b]fator de conversão [12 µg de β-caroteno e 24 µg de γ-carotene = 1 RAE]. Fonte: Faria et al. (2008a); Faria et al. (2013).

TABELA 3. Composição da amêndoa de *Butia capitata* em comparação com o coco (*Cocos nucifera*).

Componentes	Coquinho-azedo	Côco
Umidade (%)	9,9	52,3
FDN (% MS)	28,4	20,5
FDA (% MS)	19,3	13,8
Proteína total (% MS)	11,6	7,10
Lipídeos (% MS)	53,6	62,6
Resíduo mineral fixo (% MS)	1,8	1,2
Fósforo (mg/100g)	310	190
Potássio (mg/100g)	327	680
Cálcio (mg/100g)	46	30
Magnésio (mg/100g)	114	120
Enxofre (mg/100g)	141	90
Boro (ppm)	2,4	3,3
Cobre (ppm)	13	36,2
Ferro (ppm)	39	35,9
Manganês (ppm)	41,2	16,4
Zinco (ppm)	23,2	17,8
Alumínio (ppm)	25,1	5,1
Sódio (ppm)	7,6	20

MS: matéria seca. Fonte: Faria et al. (2008b).

TABELA 4. Composição em ácidos graxos (%) nas gorduras da amêndoa de coquinho-azedo (*Butia capitata*), comparado ao coco (*Cocos nucifera*) e à amêndoa da palma de óleo (*Elaeis guineensis*).

Ácidos graxos	Coquinho-azedo	Coco	Palma de óleo
Ácido caproico (C6:0)	0,4	0,5	-
Ácido caprílico (C8:0)	7,8	7,2	3,1
Ácido cáprico (C10:0)	8	6,2	3,4
Ácido láurico (C12:0)	42,1	50	53,2
Ácido mirístico (C14:0)	10,5	18,7	19,3
Ácido palmítico (C16:0)	6	8,8	10,4
Ácido esteárico (C18:0)	4	2,0	2,3
Ácido oleico (C18:1)	16,9	4,6	5,5
Ácido linoleico (C18:2)	4,2	3,3	0,6
Ácido araquídico (C20:0)	0,1	-	0,2
Ácido gadoleico (C20:1)	0,04	-	-
Saturados	78,9	93,4	92,6
Insaturados	21,1	7,9	7,3

Fonte: Faria et al. (2008b)

FIGURA 3. Inflorescência de *Butia capitata*. Foto: Renata Corrêa Martins.

Os frutos são fontes de alimento para muitos animais da fauna nativa brasileira, especialmente do Cerrado. Alimentam-se de seus frutos, os roedores e os pássaros. As folhas são, também, fontes de alimentos para vários animais nativos ou introduzidos, a exemplo do gado. Muitas aves constroem ninhos entre suas folhas. Quando ocorrem em grande número, as populações naturais dessa espécie servem de abrigo e proteção para a fauna. Apresenta características ornamentais notáveis, com grande potencial para uso no paisagismo de regiões tropicais e subtropicais (Lorenzi et al*.,* 2010).

O *B. capitata* possui ainda potenciais ecológicos, ornamentais e industriais escassamente investigados ou utilizados de forma insustentável (Pedron et al*.*, 2004; Martins, 2012). A forma de exploração é por extrativismo e, até o momento, não foram identificados plantios comerciais das espécies de *Butia* spp.

PARTES USADAS: Fruto como alimento, oleaginosa e medicinal; as folhas e fibras no fabrico de artesanato e a planta inteira como ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: O gênero *Butia* é monoico, isto é, as flores femininas e masculinas ocorrem na mesma planta (Dransfield et al., 2008). Trata-se de uma planta cujas sementes demoram longo tempo para germinar; o crescimento das plantas é lento, levando entre oito e dez anos para atingir a maturidade sexual e reprodutiva. A floração ocorre no período de primavera e verão, com pico em novembro e dezembro; os frutos estão maduros de novembro a maio, com pico em fevereiro, com produção de uma a seis infrutescências por planta; a oferta de frutos ocorre por sete meses (Rosa et al*.*, 1998).

FIGURA 4. Frutos de *Butia capitata*. Foto: Zanderluce Gomes Luis.

PROPAGAÇÃO: A propagação do coquinho-azedo é feita exclusivamente por via seminífera. Um quilograma de frutos contém, aproximadamente, 96 unidades (Broschat, 1998). Para facilitar a germinação recomenda-se efetuar escarificação por meio da abertura do poro germinativo ou a retirada completa do endocarpo, promovendo assim, maior percentagem de germinação, índice de velocidade de emergência, comprimento da raiz e matéria fresca e seca da raiz (Fior et al., 2011; Lopes et al., 2011). O uso da escarificação, associada à imersão dos pirênios em ácido giberélico, acelera o processo de germinação, diminuindo o tempo médio do processo germinativo para 51 dias. A semeadura pode ser feita em caixas plásticas (60 x 40 x 10cm), a 2cm de profundidade, em substrato de areia grossa, ou em recipiente tipo vasos plásticos pretos contendo solo de ocorrência natural ou substrato comercial. A irrigação deve ser realizada diariamente (Araujo et al., 2009; Lopes et al., 2011).

Como forma de superar a dormência e facilitar a produção de mudas de qualidade em larga escala, foram desenvolvidos protocolos para germinação de embriões in vitro. Conceição-Neves et al. (2011) relatam que plantas mais alongadas e de qualidade superior são obtidas quando os embriões são isolados de frutos maduros, resultando menores níveis de oxidação do explante, maior alongamento de pecíolos cotiledonares, emissão de raízes e bainhas foliares.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Um dos requisitos importantes para a propagação de uma espécie é a qualidade fisiológica das sementes. Para tanto, Fernandes et al. (2007) estabeleceram um padrão de aplicação do tetrazólio para propiciar uma análise mais eficiente da viabilidade das sementes de coquinho-azedo. Os autores observaram que a extração do embrião e posterior embebição em solução de tetrazólio à concentração de 0,5% por quatro horas, permitiu a melhor visualização da coloração dos tecidos, resultando uma análise mais precisa da viabilidade das sementes em um curto espaço de tempo, tornando possível potencializar a sua germinação.

SITUAÇÃO DA CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: De um modo geral, o conhecimento sobre a distribuição das palmeiras nativas, tais como o coquinho-azedo (*Butia capitata*), ainda é deficiente. Observações a campo demonstram que a distribuição restrita e a forte pressão antrópica exercida pelo extrativismo indiscriminado das folhas de *Butia* spp., têm ocasionado

alterações na dinâmica das populações e possível extinção da espécie em determinadas regiões do Estado de Goiás (Martins, 2012). A erosão genética de *Butia capitata* ocorre na mesma medida em que as áreas que possuem populações nativas vão sendo devastadas, sem que sejam preservados os indivíduos que representam esta variabilidade.

Desta forma, há a necessidade urgente da realização de um mapeamento do gênero *Butia* no Cerrado, com objetivo de verificar a situação de conservação das populações de cada espécie que ocorrem na Região. É importante verificar também a situação das mesmas nas Unidades de Conservação na área de distribuição do gênero *Butia* no domínio do Cerrado. Com base neste mapeamento, deverão ser traçadas e executadas ações mais efetivas que possibilitem reverter o quadro de perda de populações de *B. capitata* e também das demais espécies do gênero.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A *B. capitata* é uma espécie de importância para a Região Centro-Oeste do Brasil, destacando as seguintes características: a) multiplicidade de usos; b) elevada densidade no ambiente de ocorrência; c) elevada freqüência de adultos produtivos, com alta produtividade de frutos aproveitáveis; d) tolerância a pragas e doenças; e) boa resistência dos frutos ao transporte e ao armazenamento; e f) grande importância social e ambiental. Entre os principais fatores que limitam a exploração da espécie podemos citar: a) dificuldade de propagação, tanto por semente quanto vegetativamente; b) ausência de dados sobre práticas culturais; c) ausência de padrões de qualidade para o processamento do fruto; d) ausência de políticas públicas locais direcionadas à pesquisa e desenvolvimento relacionadas ao uso das palmeiras na região Centro-Oeste.

Áreas onde ocorrem palmeirais de *Butia capitata* estão cada vez mais raras, sem que se tenha realizado estudos sobre a biologia, ecologia e fitoquímica da espécie. Considerando os produtos de *Butia capitata* como fonte geradora de renda, práticas sustentáveis devem ser adotadas para a continuidade das populações naturais. Desta maneira, a conservação in situ e ex situ faz-se prioritária, assim como estudos participativos que integram o saber local e a investigação científica como estratégia para a conservação das plantas e das tradições dos povos do Centro-Oeste.

De acordo com Lima (2011), como práticas sustentáveis para o manejo da espécie pode-se recomendar a produção de mudas em viveiros para posterior transplante em áreas de extrativismo. O adensamento das áreas com novas plantas poderá aumentar o número de indivíduos nas gerações futuras e, em pouco tempo, aumentar o número de indivíduos produtivos nas populações. Além do plantio de novas mudas, também é importante fazer limpezas periódicas na base das plantas, retirando folhas secas e o excesso de plantas que possam dificultar a germinação e o surgimento de novas plântulas.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, S.P.; MARTINS, R.C. Potencial extrativista de plantas medicinais e frutas do projeto do assentamento São Francisco, Formoso, MG. **Relatório técnico**. FUNATURA/Fundação Pró Natureza. Brasília, 34 p, 2003.

ARAÚJO, V.D.; MAGALHÃES, H.M.; JESUS-SILVA, H.F.; SILVA, J.R.; LOPES, P.S.N. Influência de substratos na emergência de coquinho azedo (*Butia capitata*). **Cadernos de Agroecologia**, 4(1), 4285-4289, 2009.

BROSCHAT, T.K. Endocarp removal enhances *Butia capitata* (Mart.) Becc. (pindo palm) seed germination. **HortTechnology**, 8(4), 586-587, 1998.

CONCEIÇÃO-NEVES, S.; RIBEIRO, L.M.; SILVA, P.O.; ANDRADE, I.G. Germinação in vitro de embriões de coquinho-azedo [*Butia capitata* (Mart.) Becc. (Arecaceae)] obtidos de frutos com diferentes graus de maturação. **Revista de Biologia Neotropical**, 7(1), 47-54, 2011.

DRANSFIELD, J.; UHL, N.W.; ASMUSSEN, C.B.; BAKER, W.J.; HARLEY, M.M.; LEWIS, C.E. **Genera Palmarum: The Evolution and Classification of Palms**. Kew Publishing, Royal Botanic Gardens, Kew. 732p. 2008.

FARIA, J.P.; SILVA, L.C.R.; VIEIRA, R.F.V.; AGOSTINI-COSTA, T.S. Caracterização da polpa do coquinho-azedo (*Butia capitata* var. *capitata).* **Revista Brasileira de Fruticultura**, 30(3), 820-822, 2008a.

FARIA, J.P.; ARELLANO, D.B.; GRIMALDI, R.; SILVA, L. CARVALHO R.; VIEIRA, R.F.; SILVA, D.B.; AGOSTINI-COSTA, T.S. Caracterização química da amêndoa de coquinho-azedo (*Butia capitata* var *capitata*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, 30(2), 549-552, 2008b.

FARIA, J.P.; SIQUEIRA, E.M.A.; VIEIRA, R.F.V.; AGOSTINI-COSTA, T.S. Fruits of *Butia capitata* (Mart.) Becc. as source of β-carotene and provitamin A. **Acta Horticulturae,** 972 (ISHS), 47-54, 2013.

FERNANDES, R.C.; MAGALHÃES, H.M.; LOPES, P.S.N.; SILVA-JÚNIOR, D.B.; FERNANDES, R.C.; OLIVEIRA-GOMES, J.A.; CARNEIRO, P.A.P. Elaboração da metodologia de aplicação do teste de tetrazólio para avaliação da viabilidade das sementes de coquinho-azedo. **Revista Brasileira de Agroecologia**, 2(2), 1004-1007, 2007.

FIOR, C.S.; RODRIGUES, L.R.; LEONHARDT, C.; SCHWARZ, S.F. Superação de dormência em sementes de *Butia capitata*. **Ciência Rural,** 41(7), 1150-1153, 2011.

FUNATURA - Fundação Pró-Natureza. **Plano de desenvolvimento sustentável do entorno do Parque Nacional Grande Sertão Veredas/MG**. FNMA/PROBIO. Brasília, 2002. 91p.

LEITMAN, P.; HENDERSON, A.; NOBLICK, L.; MARTINS, R.C. **Arecaceae***.* Lista de Espécies da Flora do Brasil 2014 *in* http://floradobrasil.jbrj.gov.br/.

LIMA, V.V.F. **Estrutura e dinâmica de populações de coquinho-azedo {*Butia capitata* (Mart.) Beccari; Arecaceae} em áreas de extrativismo no Norte de Minas Gerais, Brasil**. Dissertação (Mestrado). 2011. 56p. Universidade de Brasília.

LOPES, P.S.N.; AQUINO, C.F.; MAGALHÃES, H.M.; BRANDÃO-JUNIOR, D.S. Tratamentos físicos e químicos para superação de dormência em sementes de *Butia capitata* (Martius) Beccari. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 41(1), 120-125, 2011.

LORENZI, H.; NOBLICK, L.; KAHN, F.; FERREIRA, E. **Flora Brasileira: Arecaceae** (Palmeiras). Nova Odessa, SP: Instituto PLantarum, 2010.

MARCATO, A.C. **Revisão Taxonômica do gênero *Butia* (Becc.) Becc. e filogenia da subtribo Butiinae Saakov (Palmae)**. Tese (Doutorado). 2004. 147p. Universidade de São Paulo. São Paulo.

MARTINS, R.C.; FILGUEIRAS, T.S.; ALMEIDA, S.P. As Palmeiras da Região do Parque Nacional Grande Sertão Veredas (PNGSV): uso e sustentabilidade no cerrado. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 54.; REUNIÃO DE BOTÂNICOS DA AMAZÔNIA, 3., 2003, Belém. **Desafios da botânica no novo milênio, sistematização e conservação da diversidade vegetal**: [resumos]. Belém: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Federal Rural da Amazônia: Museu Emílio Goeldi: Embrapa Amazônia Oriental, 2003a. 1 CD ROM.

MARTINS, R.C.; FILGUEIRAS, T.S.; ALMEIDA, S.P. Flora do Entorno do Parque Nacional Grande Sertão Veredas (PNGSV) com Potencial Extrativista. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 54.; REUNIÃO DE BOTÂNICOS DA AMAZÔNIA, 3., 2003, Belém. **Desafios da botânica no novo milênio, sistematização e conservação da diversidade vegetal**: [resumos]. Belém: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Federal Rural da Amazônia: Museu Emílio Goeldi: Embrapa Amazônia Oriental, 2003b. 1 CD ROM.

MARTINS, R.C. **A família Arecaceae no Estado de Goiás: taxonomia e etnobotânica**. Tese (Doutorado). 2012. 301p. Universidade de Brasília. Brasília.

MARTINS, R.C.; FILGUEIRAS, T.S.; ALBUQUERQUE, U.P. Ethnobotany of *Mauritia flexuosa* (Arecaceae) in a Maroon Community in Central Brazil. **Economic Botany**, 66(1), 91-98. 2012.

MENDONÇA, R.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA-JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E.; FAGG, C.W. (ed). Flora vascular do Cerrado. In: **Cerrado: ecologia e flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC. 2008.

PEDRON, F.A.; MENEZES, J.P.; MENEZES, N.L. Parâmetros biométricos de fruto, endocarpo e semente de butiazeiro. **Ciência Rural**, 34(2), 585-586, 2004.

ROSA, L.; CASTELLANI, T.T.; REIS, A. Biologia reprodutiva de Butia capitata (Martius) Beccari var. odorata (Palmae) na restinga do município de Laguna, SC. **Revista Brasileira de Botânica**, 21(3), 8, 1998.

SILVA, P.A.D. **Ecologia populacional e botânica econômica de Butia capitata (Mart.) Beccari no Cerrado do norte de Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado). 2008. 105 p. Universidade de Brasília. Brasília.

Byrsonima verbascifolia
Murici

Graziella Garritano[1], Camila Lopes Jorge[2], Ana Paula Soares Machado Gulias[3]

FAMÍLIA: Malpighiaceae.

ESPÉCIE: *Byrsonima verbascifolia* (L.) DC. (Figura 1).

SINONÍMIA: *Byrsonima verbascifolia* var. *denudata* Cuatrec.; *Malpighia verbascifolia* L.

NOMES POPULARES: Douradinha-falsa, embirici, murici, murici-assú, murici-branco, murici-casendo, murici-da-mata, murici-de-chapada, murici-de-tabuleiro, murici-grande, murici-guaçu, murici-pequeno, murici-rasteiro, muricizão, orelha-de-burro, orelha-de-veado (Corrêa, 1984; Lorenzi, 2002; Camargos et al., 2001; Silva-Júnior, 2005).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore ou arbusto hermafrodita, medindo de 4 a 6m, tronco frequentemente tortuoso com diâmetro de 15-25cm (Araújo, 2009), ritidoma de cor cinza-claro, com fissuras descontínuas e sinuosas que formam placas irregulares (Silva-Júnior, 2005). Copa com ramos terminais de crescimento nodular. Folhas de 14-20cm de comprimento por 6-12cm de largura, coriáceas, pilosas em ambas as faces (Figura 2), simples, opostas, obovatas a suborbiculares. Estípulas intrapeciolares ou axilares. Inflorescência tipo racemo terminal. Flores com cerca de 1,5cm de diâmetro, dispostas em espigas alongadas, zigomorfas, pediceladas; 5 sépalas com 4 pares de glândulas na base; corola amarela ou alaranjada após polinização; 5 pétalas, livres, unguiculadas; 10 estames, desiguais, filetes unidos na base; anteras rimosas, amarela. Fruto de até 2cm de diâmetro, drupa globosa, glabra, mesocarpo carnoso; de polpa suculenta e adocicada, nuculânio 1 a 3 lóculos com cerca de 6mm de diâmetro; amarelo na maturação. Sementes 1 a 3, adnatas ao endocarpo (Almeida et al., 1998).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre em todas as regiões do Brasil. No Nordeste (Maranhão, Piauí, Rio Grande do Norte, Alagoas, Sergipe, Bahia e Pernambuco), no Sudeste (Minas Gerais, São Paulo e Espirito Santo), no Centro-Oeste (Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Distrito Federal), na região Sul (apenas no estado do Paraná) e na região Norte (Acre, Amazonas, Pará, Roraima e Tocantins) (Mamede; Francener, 2014). Cavalcante (1991), relata a ocorrência de muitas espécies de murici na Amazônia, dando a entender que esse gênero tenha o seu centro de origem e dispersão nesta região.

[1] Eng. Florestal. Profissional autônomo
[2] Eng. Agrônoma. Câmara dos Deputados
[3] Geógrafa. Profissional autônomo

FIGURA 1. Folhas adultas expandidas e inflorescências de murici (*Byrsonima verbacifolia*), evidenciando a coloração das flores. Foto: José Felipe Ribeiro.

HABITAT: A planta é decídua, heliófita, seletiva xerófita (Araújo, 2009), característica exclusiva dos Cerrado sensu stricto e dos Campos Cerrados (Ratter; Dargie, 1992), onde apresenta frequência moderada, não obstante muito descontínua na dispersão ao longo de seu território de distribuição. Ocorre preferencialmente em terrenos secos e elevados de solos arenosos e pobres, inclusive na presença de alumínio. Não suporta solos compactos e facilmente inundáveis como os de várzeas baixas, onde a falta de aeração facilita o apodrecimento das raízes (IDESP, 1975).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O fruto é agridoce, comestível, de polpa amarela e apresenta uma boa fonte de energia por possuir alto teor de gordura (Figura 3). Destaca-se como fonte de ferro, cálcio, potássio, fibra, carboidrato e vitamina C. Apresentando maior teor de vitamina C que o brócolis, a laranja-bahia, a laranja-pera e o limão, sendo seu teor comparável ao da couve-manteiga. Quando ingeridos com açúcar, fornecem um laxante brando, além de serem utilizados para combater tosse e bronquite (Tabela 1).

Da semente é extraído um óleo utilizado pela indústria alimentícia e farmacêutica (Faria et al., 2002). Oliveira (2011), em busca por novas drogas antivirais, relatou que o extrato bruto de *Byrsonima verbascifolia* apresenta promissores resultados de proteção con-

FIGURA 2. Folhas jovens de murici (*Byrsonima verbascifolia*) Foto: José Felipe Ribeiro.

tra a infecção viral por rotavírus. A casca, por ser adstringente, no passado era muito utilizada para curtir o couro; bem como para a extração de corante preto usado no tingimento de tecidos, artefatos e algodão. Na medicina popular, é utilizada como antidiarreica, febrífuga e adstringente.

As folhas contêm de 15 a 20% de tanino em sua composição (Brandão, 1991). Estudo fitoquímico de propagação *in vitro* realizado por Vasconcelos-Filho (2008), constatou que os níveis de fenóis totais permanecem constantes nas folhas do murici, independentemente da estação do ano. O cultivo de calos in vitro em espécies de interesse medicinal tem sido uma estratégia valiosa e amplamente utilizada, conforme revisto por Rout et al. (2000).

Árvore madeireira. A madeira é acetinada, brilhante e possui coloração de amarela a avermelhada. Devido às pequenas dimensões disponíveis é indicada para serviços de marcenaria de luxo, celulose, lenha e carvão. A espécie apresenta poder calorífico acima da média de outras espécies e pode ser considerada como uma das prioritárias para uso, plantio e manejo energético do cerrado (Felfili et al., 2004) e está entre as 18 espécies listadas por Ratter et al. (1996) que ocorrem com ampla distribuição no Brasil Central, para esse fim.

TABELA 1. Usos populares para as diversas partes da planta de *B. verbascifolia*.

Parte da Planta	Categoria do uso	Uso
Caule	Medicinal Madeireiro	Depurativo do sangue, antifebril, adstringente Moveis de luxo
Folha	Alimento animal	Composição alimentar na ração bovina
Fruto	Alimento humano	Licores, doces, sucos, sorvete, néctares, geleias
Raiz	Medicinal	Problemas cutâneos, anti-inflamatório, males do fígado e perturbações intestinais

ITTO/Projeto – Banco de Dados. (Com modificações).

O murici, também possui potencial forrageiro (Almeida et al., 1998) e ornamental (Gavilane et al., 1991), pode ser cultivado em pomares domésticos (Lorenzi, 2002), explorado de forma extrativista em agrupamentos nativos (Souza et al., 2003), usado em recuperação de áreas degradadas ou na composição de Sistemas Agroflorestais.

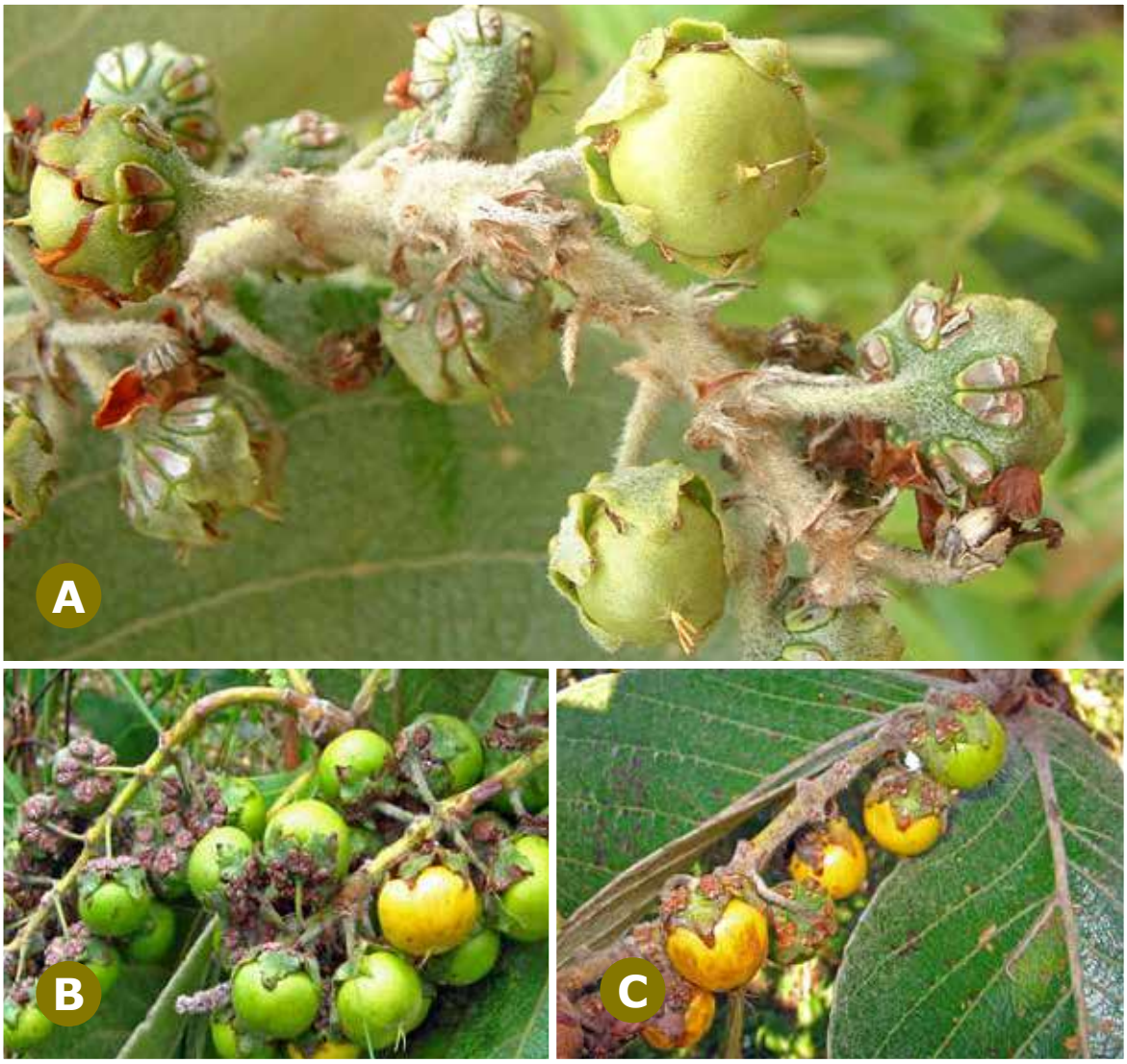


FIGURA 3. Frutos de murici. A) frutos imaturos; B) início da maturação; C) frutos maduros. Foto: José Felipe Ribeiro.

PARTES USADAS: Fruto com fins alimentício, medicinal e para extração de óleo e o tronco para madeira.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Árvore "sempre verde" de densidade variável, dependendo da fitofisionomia e da região. Fielder et al. (2004), em estudo sobre os efeitos de incêndios florestais na estrutura e composição florística de uma área de cerrado stricto senso, constataram que *B. verbascifolia* apresentou maior resistência à ocorrência frequente do fogo sendo uma das primeiras espécies a florir após a queimada, o que ocorre em razão da presença de folhas densamente pilosas agrupadas no ápice dos ramos, que protegem as gemas apicais.

A floração ocorre entre agosto e dezembro em áreas de cerrado (Silva-Júnior, 2005) e entre agosto e novembro na região Centro-Sul (Lorenzi, 2002). Contudo, Araújo (2009), em trabalho realizado na zona de Tabuleiros Costeiros do nordeste brasileiro sobre a fenologia do

muricizeiro (*B. verbascifolia*), observou plantas florescendo durante quase todo o ano, com frequência de 90% em outubro e, principalmente, novembro - estação de seca da região. O autor conclui que a estratégia de floração característica de *B. verbascifolia* é a emissão contínua das inflorescências e que o comportamento da floração é caracterizado pela sincronia dos indivíduos na estação da seca, sendo o clima um dos principais fatores reguladores da fenofase.

A frutificação ocorre entre outubro e fevereiro em áreas de cerrado (Almeida et al., 1998; Silva-Junior, 2005) e a partir de dezembro observa-se a maturação dos frutos na região Centro-Sul (Lorenzi, 2002). A produção de frutos é alta e irregular e a dispersão das sementes é feita por aves e por outros animais (Silva-Júnior, 2005).

O muricizeiro não tem grandes problemas no que se refere a doenças, mas é atacado por algumas pragas, tais como o serra-pau (*Oncideres dejeani*) (ITTO/Projeto – Banco de Dados) e ácaros fitófagos do gênero *Brevipalpus* (Família Tenuipalpidae) (Azevedo et al., 2012).

PROPAGAÇÃO: A propagação é realizada por sementes. A taxa de germinação é baixa e a emergência de plântulas no campo, é um processo lento (Lorenzi, 2002). As sementes, depois de limpas e secas podem ser armazenadas por até 6 meses ou germinadas em substrato composto por 40% de areia saibrosa, 40% de terra vermelha de barranco e 20% de esterco bem curtido. A germinação se inicia na primavera e leva de 70 a 150 dias. A taxa de germinação é de 3%, sendo que, este percentual pode ser aumentado com a imersão das mesmas em ácido giberélico (Silva-Júnior, 2005). Experimentos realizados em laboratório, mostraram que o uso de ácido giberélico proporciona maior porcentagem de germinação das sementes, sobretudo quando o papel de germinação é umedecido com KNO_3 (Alberto et al., 2011).

As mudas atingem 30cm com 10 a 12 meses após a germinação. Sugere-se plantar duas sementes por saquinho, pois essa espécie não tolera o transplante. O plantio deve ser realizado a pleno sol, em solo fértil, em espaçamento 6 x 6 metros. As covas devem ter 50cm de largura, profundidade e altura. A planta cresce lentamente e não necessita de cuidados especiais, apenas recomenda-se tutoramento nos meses iniciais de desenvolvimento. Pode ser realizada poda de formação e eliminar as brotações que surgirem na base do caule. A adubação pode ser feita com composto orgânico curtido, acrescido de 30g de NPK 10-10-10, dobrando-se essa quantia a cada ano, até o terceiro ano. Distribuir os nutrientes à 5cm de profundidade, em círculos distanciados a 30cm do tronco (Muniz, 2013).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: O cultivo in vitro de embriões de *B. verbascifolia* tem sido estudado como uma forma alternativa de propagação da espécie. De acordo com dados de Castro et al. (2005), embriões retirados de sementes maduras podem ser germinados in vitro em meio MS suplementado com 30 g/L de sacarose, resultando alto percentual germinativo e plântulas com maior acúmulo de massa seca. A aclimatização dessa espécie foi possível, a partir de plântulas com idade entre 6 a 8 semanas e 3 a 4 pares de folhas desenvolvidas, tornando-se aptas para o cultivo em casa de vegetação, após 120 dias.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie apresenta taxa de autogamia, sendo citada por Barros (1992) como cleistogâmica e de elevado índice de compatibilidade o que, além de facilitar a polinização cruzada, favorece a variabilidade genética dentro das

populações. Uma boa estratégia para a preservação da espécie seria a conservação in situ por meio de Unidades de Conservação. Araújo et al. (2009), em estudo sobre a biometria dos frutos e sementes de genótipos de *B. verbascifolia*, sugerem a implantação de banco de germoplasma, pois as sementes de murici estudadas são extremamente sensíveis à dessecação e a baixas temperaturas, apresentando vida curta e difícil conservação a longo prazo.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Pesquisas sobre estudos dos meios de propagação, de enxertia e de criação de clones do muricizeiro (cultivares competitivas), para geração de emprego e renda ao agricultor familiar, fazem parte do Projeto MelhorFRUTA (Embrapa, 2012) – que é um projeto em rede, coordenado pela Embrapa Amazônia Oriental, executado em conjunto com a Embrapa Meio-Norte (Teresina/PI), Embrapa Agroindústria Tropical (Fortaleza/CE) e Embrapa Rondônia (Porto Velho/RO).

Grzebieluckas et al. (2010) identificaram que existe um grande interesse, tanto por parte dos agricultores quanto pelas autoridades da região de Arenópolis/Goiás, em plantar muricizeiros, no entanto faltam estudos que evidenciem os reais ganhos econômicos e ambientais com a cultura.

Referências Bibliográficas

ALBERTO, P.S.; SILVA, F.G.; CABRAL, J.S.R.; SALES, J.F.; PEREIRA, F.D. Métodos para superação da dormência de sementes de murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich). **Semina: Ciências Agrárias**, 32(3), 1015-1020, 2011.

ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC. 1998. 464 p.

ARAÚJO, R.R. **Fenologia e morfologia de plantas e biometria de frutos e sementes de muricizeiro (*Byrsonima verbascifolia L.Dc.*) do Tabuleiro Costeiro de Alagoas. Mossoró, AL.** Dissertação (Mestrado). 2009. 89p. Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró.

ARAÚJO, R.R.; SANTOS, E. D.; LEMOS, E.E.P.; ALVES, R.E. Caracterização biométrica de frutos e sementes de genótipos de Murici (*Byrsonima verbascifolia* (L.) Rich.) do Tabuleiro costeiro de Alagoas. **Revista Caatinga**, 22(3), 224-228, 2009.

AZEVEDO, A.O.; NORONHA, A.C.S.; OLIVEIRA, F.S.; FERREIRA, C.T. Levantamento preliminar de ácaros em Muricizeiro. II Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 24 a 28 de setembro de 2012. **Anais.** Belém, PA. 3p. 2012.

BARROS, M.A.G. Fenologia da floração, estratégias reprodutivas e polinização de espécies simpátricas do gênero *Byrsonima* Rich (Malpighiaceae). **Revista Brasileira Biologia**, 52(2), 342-353, 1992.

BRANDÃO, M. Plantas produtoras de tanino nos cerrados mineiros. **Informe Agropecuário**, 15(168), 38-46, 1991.

CASTRO, A.H.F.; ALVARENGA, A.A.; PAIVA, R.; GOMES, G.A.C. Propagação do murici (*Byrsonima verbascifolia*) por cultivo in vitro de embriões. **Plant Cell Culture e Micropropagation**, 1(1), 1-7, 2005.

CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 5ª ed. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, PA. 190p. 1991.

CAMARGOS, J.A.A.; CORADIN, V.T.R.; CZARNESKI, C.M; OLIVEIRA, D.; MEGUERDITCHIAN, I. **Catálogo de árvores do Brasil**. 2.ed. rev. e atual. Brasília, DF. Ministério do Meio Ambiente – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. 896p. 2001.

CORRÊA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil**. Ministério da Agricultura: Rio de Janeiro, RJ. V.2. 1984.

EMBRAPA. Produção de mudas de muricizeiro. **Projeto MelhorFRUTA**. 2012. Disponível em:http://hotsites.sct.embrapa.br/diacampo/programacao/2012/producao-de-mudas-de--muricizeiro. Acesso em 02 de junho de 2013.

FARIA, E.A.; LELES, H.I.G.; IONASHIRO, M.; ZUPPA, T.O.; ANTONIOSI FILHO, N. R. Estudo da estabilidade térmica de óleos e gorduras vegetais por TG/DTG e DTA. **Eclética Química**, 27, 2002.

FELFILI, J.M.; RIBEIRO, J.F.; BORGES FILHO, H.C.; VALE, A.T. Potencial econômico da bioiversidade do Cerrado: Estádio atual e possibilidade de manejo sustentável dos recursos da flora. p.177-217. In: AGUIAR, L. M. de S.; CAMARGO, A. J. A. de (Editores Técnicos). **Cerrado: ecologia e caracterização**. Planaltina, DF: CPAC, Embrapa Cerrados; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2004. 249p.

FIELDER, N.C.; AZEVEDO, I.N.C.; REZENDE, A.V. Efeitos de incêndios florestais na estrutura e composição florística de uma área de cerrado "sensu stricto" na Fazenda Água Limpa – DF. **Revista Árvore**, 28(1), 129-138, 2004.

GAVILANE, M.L.; BRANDÃO, M.; CARDOSO, C. Plantas da formação do cerrado com possibilidade para ser empregadas como ornamentais em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, 15(168), p. 21-28, 1991.

GRZEBIELUCKAS, C.; CAMPOS, L.M.S.; SELIG, P.M.; ALBERTON, A.; MARINHO, S.V. Análise econômica do plantio de murici – *Byrsonima verbascifolia*: um estudo em Arenópolis/Goiás. **XX Encontro Nacional de Engenharia de Produção** – Maturidade e desafios da Engenharia de Produção: competitividade das empresas, condições de trabalho, meio ambiente. 12 a 15 de outubro de 2010. São Carlos, SP. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_TN_STO_115_752_16420.pdf. Acesso em 26 de fevereiro de 2013.

IDESP – INSTITUTO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO-SOCIAL DO PARÁ. Murici. Belém, PA. **IDESP: Estudos Paraenses**, n°46. 1975.

ITTO/PROJETO: **"Extrativismo não-madeireiro e desenvolvimento sustentável na Amazônia"** (ITTO – PD 31/99 Ver. 3 (I). BANCO DE DADOS "NON WOOD". Disponível em: http://www.ittorolac.org/enciclopedia-botanica/Malpighiaceae/byrsonima-verbascifolia.pdf. Acesso em 02 de junho de 2013.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum, 2002. V.2. 384 p.

MAMEDE, M.C.H.; FRANCENER, A. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB19434>. Acesso em: 21 Set. 2014

MUNIZ, H.J.T. **Frutas do Mato** - *Byrsonima verbacifolia.* 2013. Disponível em: http://www.colecionandofrutas.org. Acesso em 14/04/2014.

OLIVEIRA, P.C. **Ação dos extratos de *Byrsonima verbascifolia* Rich. ex. A. Juss contra rotavírus**. Monografia (Graduação). 2011. 58p. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte.

RATTER, J.A.; DARGIE, T.C.D. An analysis of the floristics composition of 36 cerrado areas in Brazil. **Edinburgh Journal Botany**, 49, 235-250, 1992.

RATTER, J.A.; BRIDGEWATER, S.; ATKINSON, R.; RIBEIRO, J.F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation II: Comparison of the woody vegetation of 98 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, 53, 153-180, 1996.

ROUT, G.R.; SAMANTARAY, S.; DAS, P. In vitro manipulation and propagation of medicinal plants. **Biotechnology Advances**, 18, 91-120, 2000.

SILVA-JÚNIOR, M.C. **100 árvores do Cerrado**: guia de campo. Brasília, DF: Ed. Rede de Sementes do Cerrado. 2005. 278 p.

SOUZA, F.J.L.; SILVA, J.R.C.; SILVA, F.J. Manejo de neossolo quartzarênico e seu potencial de cultivo com murici (*Byrsonima crassifolia*) em assentamentos de reforma agrária do litoral do Ceará. **Magistra**, 15(2), 42-50, 2003.

VASCONCELOS-FILHO, S.C. **Caracterização anatômica e histoquímica de folhas, calogênese e fitoquímica de calos de murici [*Byrsonima verbascifolia* (L.) Rich, ex Juss.]**. Dissertação (Mestrado). 2008. 82p. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

Campomanesia adamantium
Gabiroba

Amanda Caldas Porto[1], Maria do Carmo Vieira[2], Henrique Augusto Mews[3], Néstor Antonio Heredia Zárate[2]

FAMÍLIA: Myrtaceae.

ESPÉCIE: *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O.Berg

SINONÍMIA: *Campomanesia caerulea* O.Berg; *C. caerulescens* O.Berg; *C. cambessedeana* O.Berg; *C. campestris* (Cambess.) D. Legrand.; *C. desertorum* O.Berg; *C. glabra* O.Berg; *C. glareophila* Barb. Rodr. ex Chodat e Hassl.; *C. lancifolia* Barb. Rodr. ex Chodat e Hassl.; *C. microcarpa* O.Berg.; *C. obscura* O.Berg; *C. paraguayensis* Barb. Rodr. ex Chodat e Hassl.; *C. resinosa* Barb. Rodr.; *C. vaccinioides* O.Berg; *Psidium adamantium* Cambess.; *Psidium campestre* Cambess (Sobral et al., 2014).

NOMES POPULARES: Gabiroba, guabiroba, guabiroba-do-campo, guariroba e guavira.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: É um subarbusto ou arbusto, com vários ramos delgados, medindo desde 30cm até 2 metros de altura e de coloração amarelada (Figura 1); casca áspera de cor cinzenta; não tem exsudação; as folhas são simples, opostas, coriáceas, glabras, de ápice agudo e base obtusa, oblongas com face ventral pruinosa e dorsal amarelada quando adultas e de coloração levemente avermelhada quando novas, com pontuações translúcidas e odor agradável quando amassadas; as flores são pequenas e brancas (Figura 2), axilares isoladas, com pedicelos glabros, ovário ínfero, placentação axial e estigma captado, pentâmeras, dialipétalas e com pétalas ovais e conchiformes, sépalas triangulares, agudas e ciliadas e de androceu com muitos estames, com anteras pequenas e rimosas; os frutos são simples e do tipo bacóide (Figura 3), de aproximadamente 2cm de diâmetro, globosos, com seis lóculos, verde-amarelados quando maduros, carnosos, indeiscentes, com polpa amarela e gelatinosa; as sementes são pequenas com tamanho de até 0,55cm de comprimento, irregulares, em forma de "orelha", com tegumento enrugado, frágil e de cor bege (parda), até seis por fruto (Ferreira, 1972; Kuhlmann, 2012).

[1] Bióloga. Instituto Brasília Ambiental
[2] Eng. Agrônomo. Universidade Federal da Grande Dourados
[3] Biólogo. Universidade Estadual do Mato Grosso

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie é de ampla distribuição geográfica e não é endêmica do Brasil, pois já foi registrada em outros países, caso da Argentina e Paraguai (Legrand; Klein, 1977). No Brasil, ocorre nas regiões Centro-Oeste (Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Distrito Federal), Sudeste (Minas Gerais e São Paulo) e Sul (Paraná e Santa Catarina) (Sobral et al., 2014).

HABITAT: *C. adamantium* ocorre tanto nos domínios do Cerrado quanto da Mata Atlântica. No Centro-Oeste, onde predomina o domínio do Cerrado, a espécie ocorre em ambientes savânicos e campestres. Mais especificamente, a gabiroba ocorre no Cerrado sentido restrito e no Campo Sujo (Kuhlmann, 2012; Sobral et al., 2014).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Os frutos são muito saborosos e comestíveis ao natural (Kuhlmann, 2012). Podem também ser usados no preparo de sucos, geleias, doces, sorvetes e pavês, além de licores, cachaças e vinhos. Segundo Vallilo et al. (2006), os frutos apresentam potencial para serem utilizados na indústria de alimentos como flavorizantes na indústria de bebidas, por apresentarem como características: elevada acidez (1,2g em ácido cítrico), ácido ascórbico (vitamina C - 234mg/100g^{-1}), minerais (16 tipos), fibras alimentares e hidrocarbonetos monoterpênicos {α-pineno, 10,6%, limoneno, 10,1% e ß-(z)-ocimeno, 9,2%}, presentes em maior quantidade no óleo volátil dos frutos e que lhes conferem o aroma cítrico. Seus frutos contém boa quantidade de vitamina C, superior àquela recomendada pela FAO/OMS para ingestão diária/adulto (Franco, 1999).

A planta é considerada medicinal, pois sua casca e folhas possuem propriedades antioxidantes e são empregadas na medicina popular para tratar diarreia (Ferreira, 1972), diabetes, colesterol (Coutinho et al., 2008a), hipertensão, dores de barriga forte, vômi-

FIGURA 1. Planta de Gabiroba (*Campomanesia adamantium*). Foto: Marcelo Kuhlmann.

FIGURA 2. Flor de *Campomanesia adamantium*. Foto: Marcelo Kuhlmann.

to, má digestão, câimbras, assim como, para combater infecções de garganta, do trato intestinal e urinária (Sangalli; et al., 2002; Silva, 2005). Além disso, a planta é também melífera e produtora de óleo essencial (Vieira et al., 2006).

Composição química: A maior parte dos estudos encontrados na literatura relaciona-se à identificação dos compostos químicos e à farmacologia da espécie. Coutinho et al. (2008a), estudando determinação de compostos fenólicos e avaliação da capacidade antioxidante da guavira, sugerem que as folhas podem ser usadas como fonte de recursos naturais de antioxidante.

Das folhas de diferentes exemplares coletadas em quatro cidades de MS foram isoladas cinco flavononas e três chalconas. Tais exemplares tiveram variação de 4,67 - 232,35mg g^{-1} de chalconas, 15,62 - 50,71mg/g^{-1} de flavononas e conteúdo fenólico de 7,24 - 21,19mg/g^{-1}. Todos os extratos tiveram alta atividade antioxidante com variação de DPPH de 52,0 a 92,2% e inibição da oxidação do ácido linoleico de 14,6 a 94,2% (Coutinho et al., 2008b). A condição de sombreamento afeta diretamente na concentração de flavonoides nas folhas da guavira. Ajalla et al. (2010) observaram que os maiores teores estavam nos indivíduos que se encontravam em pleno sol.

Nas folhas frescas e flores, Coutinho et al. (2008b) observaram produção de óleo essencial de 0,16% e 0,05%, respectivamente. O constituinte majoritário presente no óleo das folhas foi o limoneno (21,9%) e nas flores foi o ledol (20,9%).

Atividades biológicas: Em estudos da atividade biológica de folhas de *Campomanesia*, Coutinho et al. (2009) verificaram alta atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de folhas de *C. adamantium* contra *Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa* e *Candida albicans*, na fase reprodutiva da planta e moderada atividade, contra *Escherichia coli*, em todas as fases. Pavan et al. (2009), verificaram atividade antimicrobiana contra *Mycobacterium tuberculosis*, agente causador da tuberculose. Outra atividade observada foi a diminuição do nível de glicose sanguínea em ratos diabéticos na espécie *Campomanesia xanthocarpa* e em frutos de *C. adamantium* (Vinagre et al., 2010).

Nas folhas de C. *adamantium* foi verificada alta atividade antioxidante (Coutinho et al., 2008a), atribuídos aos flavonoides presentes. Lima e Cardoso (2007) estudando o perfil cromatográfico de folhas coletadas em Bela Vista, Bonito e Dourados-MS, observaram elevados percentuais de inibição da atividade da peroxidase (60,61% a 96,45%) em todas as concentrações testadas. Esses compostos (flavonoides) possuem funções diversas nos vegetais, como proteção à incidência de radiação solar, proteção contra ataque de pragas e doenças, atrativo na polinização e atividade antioxidante (Zuanazzi; Montanha, 2003). Existe um grande interesse econômico no estudo dos flavonoides devido a suas diferentes propriedades e ação sobre os sistemas biológicos demonstrando efeitos antimicrobiano, antiviral, antiulcerogênico, citotóxico, antineoplásico, antioxidante, antihepatotóxico, antihipertensivo, hipolipidêmico, anti-inflamatório, antiplaquetário (Machado et al., 2008). Estas atividades biológicas de interesse geral indicam a importância de estudos quanto aos metabólicos secundários e, especialmente, a atividade antioxidante em folhas da espécie, quando cultivadas.

PARTES USADAS: A parte mais utilizada são os frutos para consumo in natura ou processados. As cascas e folhas também são utilizadas na medicina popular. Flores e folhas são fonte para extração de óleo essencial.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA CULTIVO: A floração da gabiroba é intensa e ocorre em curto período de tempo - entre agosto e novembro, com pico em setembro. Os frutos tornam-se maduros na estação chuvosa, entre outubro e dezembro (Kuhlmann, 2012), quando podem ser coletados. Almeida et al. (2000), ressaltaram que os principais polinizadores da gabiroba são as abelhas do gênero *Bombus*, entretanto vários outros insetos visitam suas flores e ocasionalmente contribuem para a polinização e a produção de frutos.

De acordo com Kuhlmann (2012), as sementes de *C. adamantium* apresentam taxa de germinação de até 74%, mas não toleram o frio nem a dessecação e apresentam aproximadamente 30% de água inicial. Melchior et al. (2006) destacaram que o armazenamento em frasco de vidro fechado a 25°C mantém as sementes com 60% de germinação, por 30 dias. Um indivíduo de gabirobeira pode produzir entre 30 e 100 frutos (Silva et al., 2001) e cada fruto pode ter até seis sementes (Kuhlmann, 2012), o que pode garantir quantidade de sementes suficiente para produção de mudas em escala comercial. Para a extração das sementes, Carmona et al. (1994) recomendam a fermentação da mucilagem que recobre as sementes de gabiroba por dois a três dias, em meio de fermentação com pH 6,0. Este método é bastante eficiente na extração da mucilagem e resulta 100% de sementes viáveis.

Os frutos da gabiroba são muito atrativos para a fauna. Aves, a exemplo dos jacus (*Penelope* spp.) e os sanhaços (*Tangara* spp.), mamíferos como o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e a raposa do campo (*Pseudalopex vetulus*), são alguns dos animais atraídos pelos frutos maduros, de cor verde-amarelada (Kuhlmann, 2012). No estado de Goiás, a gabiroba atrai também as moscas da fruta da espécie *Anastrepha sororcula*, a qual é considerada praga potencial desta frutífera (Felipe et al., 2002).

Por ser uma espécie encontrada apenas em áreas nativas, são escassas as informações agronômicas sobre seu cultivo e ainda não há tratos culturais bem definidos para a gabiroba, sendo necessários mais estudos agronômicos.

Segundo Ajalla et al. (2009), as mudas de gabiroba se desenvolvem melhor em substratos cuja composição não apresenta altos teores de material orgânico, mantendo uma proximidade com as condições naturais da espécie, bem como devem ser mantidas em local sombreado, pois nessas condições apresentaram maior porcentagem de sobrevivência.

Quanto ao espaçamento no plantio, Carnevali et al. (2012) sugerem utilizar espaçamento de 35cm entre plantas, uma vez que, proporciona maior número e massa de frutos. Vieira et al. (2011), estudando a combinação das doses de N e P no desenvolvimento inicial da gabiroba (50% de luminosidade), relataram que até 270 dias após transplante (DAT) as doses de 114kg ha^{-1} de N e 380kg ha^{-1} de P induziram aumento da altura, do diâmetro do coleto e da massa seca da planta, assim como dos teores de N, P e K nas folhas.

Um dos problemas desta espécie é a falta de resistência a pragas e doenças. Nos frutos, detectou-se incidência de diversas espécies de mosca-das-frutas, sendo a frutífera considerada hospedeira natural das seguintes espécies de pragas: *Ceratitis capitata*, *Anastrepha distincta*, *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha sororcula* e *Anastrepha striata* (Veloso et al., 2012).

Quanto à conservação pós-colheita, o armazenamento dos frutos refrigerados a 11ºC aumenta a vida útil dos frutos até 10 dias e mantêm elevados os teores de sólidos solúveis, acidez titulável, vitamina C, fenóis totais e a atividade antioxidante (Campos et al., 2012). Entretanto, também podem ser armazenados por 21 dias a 5°C, revestidos com pectina + cálcio a 3% (Scalon et al., 2012)

Quanto aos aspectos genéticos da espécie, mesmo em áreas pequenas de cerrado existe significativa diversidade genética de espécies do gênero *Campomanesia* (Resende; Teixeira, 2009). Portanto, estudos da diversidade genética e biologia molecular com vistas a acelerar o processo de seleção de linhagens elite para produção de plantas homogêneas, bem como contribuir com a padronização na produção de metabólitos de interesse comercial, apesar de escassos, são de extrema importância.

PROPAGAÇÃO: A propagação por meio de sementes é uma alternativa viável, pois a taxa de germinação nesta espécie, pode facilmente atingir valores superiores a 70%. Para a obtenção de maiores percentuais de germinação recomenda-se a semeadura logo após a colheita dos frutos, com a umidade de substrato de 2,5 vezes a massa do papel seco e na temperatura de 25ºC (Merchior et al., 2006; Scalon et al., 2013). O ponto de colheita dos frutos, para obtenção de sementes pode ser determinado pela medida do Brix da polpa, indicando-se a colheita dos frutos com no mínimo de 15,75 Brix para se obter 95% de germinação (Scalon et al., 2013).

Para a extração das sementes do fruto Macedo et al. (1998), recomendam a maceração e o despolpamento dos frutos sobre peneira, seguidos pela lavagem das sementes em água corrente e secagem à sombra. Para obter altas porcentagens de germinação, Carmona et al. (1994) recomendam a fermentação das sementes por 24 a 36 horas, em meio neutro.

As sementes podem ser armazenadas por até 21 dias nas temperaturas entre 5 e 15ºC sem prejuízo para a qualidade fisiológica (Scalon et al., 2013). Considerando-se o custo-benefício, as sementes podem ser armazenadas até 21 dias no interior do fruto em

FIGURA 3. Frutos de *Campomanesia adamantium*. Foto: Marcelo Kuhlmann.

temperaturas de 5, 10 ou 15ºC. Entretanto, o armazenamento prolongado e a redução da umidade prejudicam a qualidade fisiológica das sementes, podendo diminuir em até 50% a germinação (Dresch et al., 2012).

A formação de mudas é feita em sacos plásticos com 2 a 3 sementes por saco, com profundidade de semeadura de 2cm (Silva et al., 2001). Como medida para a melhoria da produção de mudas, Scalon et al. (2009) sugerem que um tratamento hormonal, com aplicação de bioestimulante, pode ser uma prática eficiente para a produção de mudas.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: A cidade de Bonito, no estado de Mato Grosso do Sul, promove anualmente o Festival da Guavira (*Campomanesia* spp.) no mês de novembro, época de frutificação da *C. adamantium.* O objetivo é resgatar a cultura e história da comunidade, além de ressaltar a necessidade de preservação dos recursos naturais (Portal Bonito, 2012), já que a referida espécie é nativa do Cerrado, cuja vegetação original vem sendo rapidamente convertida em lavouras e pastagens.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: No Brasil, o nome da gabiroba não aparece na Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Brasil, 2014). É importante ressaltar que esta espécie é nativa do Cerrado, cuja vegetação vem sendo rapidamente substituída por lavouras e pastagens, o que resulta em redução e degradação do habitat da espécie.

Quanto ao armazenamento, o comportamento das sementes de gabiroba indica que a espécie pode ser classificada como recalcitrante, por não suportar armazenamento a baixa temperatura e ser intolerante à dessecação (Melchior et al., 2006), fato que dificulta a conservação ex situ em banco de sementes a longo prazo.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A gabiroba é uma espécie com boas perspectivas de produção comercial, pois tem grande aceitação em razão do aroma agradável e sabor adocicado. Sendo uma espécie de ampla distribuição geográfica e de fácil propagação, pode ser produzida em escala que atenda ao mercado.

Apesar disso, apresenta crescimento lento, pequena extensão da safra e baixa resistência ao armazenamento e transporte dos frutos, sendo este último, um grande limitador da cultura, que necessita urgência no desenvolvimento de tecnologias mais eficientes. Além disso, há evidências de que os indivíduos são pouco tolerantes à pragas e doenças, o que ressalta a necessidade de iniciativas de seleção de populações mais resistentes.

Segundo a plataforma Lattes do CNPq existem dois grupos de pesquisa voltados ao estudo da gabiroba (*Campomanesia adamantium*): o grupo de Química Analítica da UFMS e outro de Química e Farmacologia de Substâncias Bioativas, da UFOP. As últimas publicações disponíveis estão relacionadas à composição química, contaminantes, atividades biológicas e cultivo da espécie, assim como, germinação das sementes. Entretanto, ainda são escassos os trabalhos visando o estudo de mercado, comercialização e aceitação dos produtos derivados da gabiroba.

Referências Bibliográficas

AJALLA, A.C.A.; CARDOSO, C.A.L.; VIEIRA, M.C.; VOLPE, E.; ZÁRATE, N.A.H. Teores de flavonóides em mudas de *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg (guavira), submetidas a diferentes substratos e níveis de sombreamento In: Workshop de Plantas Medicinais do Mato Grosso do Sul,13 e Empório da Agricultura Familiar da Grande Dourados, 3, 2010, Dourados-MS. **Palestras e Resumos Expandidos**... Dourados-MS: Editora UFGD, v.1. p.1–4, 2010.

AJALLA, A.C.A; VIEIRA, M.C., VOLPE, E.; ZÁRATE, N.A.H. Desenvolvimento de mudas de *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg. (guavira) submetidas a três níveis de sombreamento e diferentes substratos. **Horticultura Brasileira**, 27, 807-813, 2009.

ALMEIDA, M.J.O.F.; NAVES, R.V.; XIMENES, P.A. Influência das abelhas (*Apis mellifera*) na polinização da Gabiroba (*Campomanesia spp*.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 30(2), 25-28, 2000.

BIODIVERSITAS. Fundação BIODIVERSITAS e Conservação Internacional do Brasil. Revisão da Lista da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção. 2005 Disponível em: <http://www.biodiversitas.org.br/index.htm>. Acesso em: 04 ago. 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção**. Portaria n. 443 de 17 de Dezembro de 2014.

CAMPOS, R.P.; HIANE, P.A.; RAMOS, M.I.L.; RAMOS-FILHO, M.M.; MACEDO, M.L.R. Conservação pós-colheita de guavira (*Campomanesia* sp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, 34(1), 41-49, 2012.

CARMONA, R.; REZENDE, L.P.; PARENTE, T.V. Extração química de sementes de gabiroba (*Campomanesia adamantium* Camb.). **Revista Brasileira de Sementes**, 16(1), 31-33, 1994.

CARNEVALI, T.O.; VIEIRA, M.C.; SOUZA, N.H.; RAMOS, D.D.; HEREDIA-ZÁRATE, N.A.; CARDOSO, C.A.L. Espaçamentos entre plantas e adição de cama-de-frango na produção de biomassa das plantas e na composição química dos frutos da *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 14(4), 680-685, 2012.

COUTINHO, I.D.; CARDOSO, C.A.; POPPI, N.R.; MELO, A.M.; RÉ-POPPI, N.; MELO, A.R.; VIEIRA, M.C.; HONDA, N.K.; COELHO, R.G. Gas Chomatography – Mass Spectrometry (CG-MS) and evaluation of antioxidante and microbial activities of essential oil of *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg (Guavira). **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, 45(4), 767-776, 2009.

COUTINHO, I.D.; COELHO, R.G.; KATAOKA, V.M.F.; HONDA, N.K.; SILVA, J.R.M.; VILEGAS, W.; CARDOSO, C.A.L. Determination of phenolic compounds and evaluation of antioxidant capacity of *Campomanesia adamantium* leaves. **Eclética Química**, 33(4), 53-60, 2008a.

COUTINHO, I.D.; POPPI, N.R.; CARDOSO, C.A.L. Identification of the volatile compounds of leaves and flowers in guavira (*Campomanesia adamantium* O.Berg.). **Journal of Essential Oil Research**, 20(5), 405-407, 2008b.

DRESCH, D.M.; SCALON, S.P.Q.; MASETTO, T.E.; VIEIRA, M.C. Germinação de sementes de *Campomanesia adamantium* (Camb.) O. Berg em diferentes temperaturas e umidades do substrato. **Scientia Forestalis**, 40(94), 223-229, 2012.

FELIPE, A.F.C.L.; VELOSO, V.R.S.; NAVES, R.V.; FERREIRA, G.A. Ocorrência de Mosca-das--Frutas (Díptera, Tephritoidea) em Gabiroba, *Campomanesia cambessedeana* Berg. (Myrtaceae) nos Cerrados do estado de Goiás. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 17. 2002, Belém-PA. **Anais**... Belém: SBF, 2002. p. 17.

FERREIRA, M.B. Frutos comestíveis nativos do D.F.: gabirobas, pitangas e araçás. **Cerrado**, 4(18), 11-16, 1972.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos.** 9° edição. São Paulo-SP: Editora Atheneu. 1999. 307p.

KUHLMANN, M. **Frutos e sementes do Cerrado atrativos para fauna**: guia de campo. Brasília-DF: Rede de Sementes do Cerrado, 2012. 360p.

LEGRAND, C.D.; KLEIN, R.M. **Flora ilustrada catararinense**: Mirtáceas. Itajaí-SC: MIRT, 1977. p. 219-330.

LIMA, A.S.V.; CARDOSO, C.A.L. Obtenção, análise e avaliação de atividades biológicas nos óleos essenciais e infusões obtidos das folhas de *Campomanesia adamantium* coletadas em Bela Vista, Bonito e Dourados, MS. In: Encontro de Iniciação Cientifica UFGD/UEMS, 1, 2007. **Resumos expandidos e trabalhos completos...** UFGD/UEMS:Dourados

MACEDO, T.M.; SILVA, J.A.; TORRES, R.A.A.; SILVEIRA, C.E.S.; CALDAS, L.S. Coleta, propagação e desenvolvimento inicial de espécies do Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina-DF: EMBRAPA-CPAC, 1998. p. 195-243.

MACHADO, A.M.B.; DRUMMOND, G.M.; PAGLIA, A.P. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. 1 ed. MMA; Fundação Biodiversitas, Brasília, 2008. 1420 p.

MELCHIOR, S.J.; CUSTÓDIO, C.C.; MARQUES, T.A.; MACHADO-NETO, N.B. Colheita e armazenamento de semntes de gabiroba (Campomanesia adamantium Camb. - MYRTACEAE) e implicações na germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, 28(3), 141-150, 2006.

PAVAN, F.R.; LEITE, C.Q.F.; CARDOSO, C.L.; VILEGAS, V.; LEITE, S.R.A.; SATO, D.N. Evaluation of anti-mycobacterium tuberculosis activity of *Campomanesia adamantium* (Myrtaceae). **Quimica Nova**, 32(5), 1222-1226, 2009.

PORTAL BONITO. **Festival da Guavira**. Disponível em: <http://www.portalbonito.com.br/noticias/noticias-geral/3158/bonito-festival-da-guavira-2011-ja-tem-data-definida>. Acesso em: 14 dez. 2012.

RESENDE, H.C.; TEIXEIRA, T.A. Genetic diversity in Campomanesia (Myrtaceae) estimated by multivariate analysis of the phenotypic characteristics. **Ceres**, 56(1), 85-92, 2009.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J.F. (eds.). **Cerrado**: ecologia e flora. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados. 2008. P.151-199.

SANGALLI, A.; VIEIRA, M.C.; ZÁRATE, N.A.H. Levantamento e caracterização de plantas medicinais nativas com propriedades medicinais em fragmentos florestais e de cerrado, em Dourados-MS, numa visão etnobotânica. **Acta Horticulturae**, 30(569), 173-184, 2002.

SCALON, S.P.Q.; OSHIRO, A.M.; MASETTO, T.E.; DRESCH, D.M. Storage of *Campomanesia adamantium* (Camb.) O. Berg. seeds under different packaging and temperatures. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 35(1), 262-269, 2013.

SCALON, S.P.Q.; OSHIRO, A.M.; DRESCH, D.M. Conservação pós-colheita de guavira (*Campomanesia adamantium* Camb.) em armazenamento sob diferentes revestimentos e temperaturas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 34(4), 1022-1029, 2012.

SCALON, S.P.Q.; LIMA, A.A.; SCALON-FILHO, H.; VIEIRA, M.C. Germinação de sementes e crescimento inicial de mudas de Campomanesia adamantium Camb.: Efeito da lavagem, temperatura e de bioestimulantes. **Revista Brasileira de Sementes**, 31(2), 96-103, 2009.

SILVA, C.B. **Levantamento de plantas com propriedades medicinais em resquícios de matas nativas e Cerrado de Dourados-MS: um enfoque etnobotânico.** 2005. 53p. Trabalho de Graduação. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Dourados.

SILVA, D.B.; SILVA, J.A.; JUNQUEIRA, N.T.V.; ANDRADE, L.R.M. **Frutas do Cerrado**. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 178 p.

SOBRAL, M.; PROENÇA, C.; SOUZA, M.; MAZINE, F.; LUCAS, E. *Myrtaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB10308>. Acesso em: 14 Ago. 2014.

VALLILO, M.I.; BUSTILLOS, O.V.; AGUIAR, O.T. Identificação de terpenos no óleo essencial dos frutos de ***Campomanesia adamantium*** **(**Cambessédes) O. Berg – Myrtaceae. **Revista do Instituto Florestal**, 18(único), 15-22, 2006.

VELOSO, V.R.S.; PEREIRA, A.F.; RABELO, L.R.S.; CAIXETA, C.V.D.; FERREIRA, G.A. Moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) no Estado de Goiás: ocorrência e distribuição. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 42(3), 357-367, 2012.

VIEIRA, M.C.; PEREZ, V.B.; HEREDIA-ZÁRATE, N.A.; SANTOS, M.C.; PELLOSO, I.A.O.; PESSOA, S.M. Nitrogênio e fósforo no desenvolvimento inicial da guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg] cultivada em vasos. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 13(especial), 542-549, 2011.

VIEIRA, R.F.; AGOSTINI-COSTA, T.S.; SILVA, D.B.; SANO, S.M.; FERREIRA, F.R. **Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil**. Brasília-DF: Embrapa recursos Genéticos e Biotecnologia. 2006. 320p.

VINAGRE, A.S.; RÖNNAU, A.D.S.R.O.; PEREIRA, S.F.; SILVEIRA, L.U.; WILLAND, E.F.; SUYENAGA, E.S. Anti - diabetic effects of *Campomanesia xanthocarpa* (Berg) leaf decoction. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, 46(2), 169-177, 2010.

ZUANAZZI, J.A.S.; MONTANHA, J.A. Flavonóides. In: SIMÕES, C.M.O.; SCHENKEL, E,P.; GORMANN, G.; MELLO, J.C.P.; MENTZ, L.A.; PETROVICK, P.R. **Farmacognosia –** da planta ao medicamento. 5. ed. Porto Alegre/Florianópolis: UFRGS/UFSC, p. 577-614, 2003.

Caryocar brasiliense
Pequi

Paulo Sérgio Nascimento Lopes[1], Ailton Vitor Pereira[2], Elainy Botelho Carvalho Pereira[3], Ernane Ronie Martins[1], Rogério Carvalho Fernandes[4]

FAMÍLIA: Caryocaraceae.

ESPÉCIE: *Caryocar brasiliense* Cambess.

SINONÍMIA: C*aryocar brasiliense* Cambess. subsp. *brasiliense*; *Caryocar brasiliense* subsp. *intermedium* (Wittm.) Prance & Freitas; *Caryocar intermedium* Wittm.; *Caryocar brasiliense* var. planifolium Wittm.; *Caryocar cuneatum* Wittm.

NOMES POPULARES: Amêndoa-de-espinho, grão-de-cavalo, pequi, pequiá, pequiá-pedra, pequerim, piqui, piquiá, piquiá-bravo, suari (Lorenzi, 2002).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: O *Caryocar brasiliense* é uma árvore que pode ultrapassar 10 metros de altura ou ter porte pequeno, devido à baixa fertilidade do solo ou a fatores genéticos (Figura 1). O caule possui casca espessa e os ramos são grossos e angulosos. As folhas são opostas, trifolioladas e pubescentes. As flores são hermafroditas, com cinco sépalas de coloração verde-avermelhada e cinco pétalas de coloração amarela clara. As inflorescências são racemos terminais, contendo de dez a trinta flores (Figura 2). O fruto é uma drupa, contendo de um a quatro caroços (putâmens ou pirênios), podendo atingir até seis caroços. O epicarpo é fino e apresenta coloração verde ou arroxeada, enquanto o mesocarpo, que é amarelado, pode ser mais ou menos espesso sendo muito rico em óleo e com forte odor característico. Os pirênios são envolvidos por tecido carnoso (polpa comestível), de coloração que varia do branco ao amarelo e ao alaranjado. O endocarpo contém textura pétrea e é recoberto por fibras esclerificadas (espinhos), estreitamente compactas (Barradas, 1972; Almeida et al., 1998). Porém, já foram observados caroços de pequi sem espinhos (Londe et al., 2010).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: O *C. brasiliense* é uma espécie nativa, mas não endêmica do Brasil, onde ocorre nas regiões Norte (Pará e Tocantins), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás e Mato Grosso) Sudeste (Minas Gerais e São Paulo) e Sul (Paraná) (Prance; Medeiros, 2014).

[1] Eng. Agrônomo. Universidade Federal de Minas Gerais
[2] Eng. Agrônomo. Embrapa Transferência de Tecnologia
[3] Eng. Agrônoma. Agência Goiana de Desenvolvimento Rural e Fundiário
[4] Eng. Agrônomo. Instituto Mineiro de Agropecuária

HABITAT: O pequizeiro é nativo em cerradão distrófico e mesotrófico, cerrado denso, cerrado stricto sensu e cerrado ralo (Almeida et al., 1998). Ocorre em regiões de boa luminosidade e de menor fertilidade natural do solo (Silva, 1993), clima subtropical ou tipicamente tropical, com estação seca bem definida, em solo profundo, sílico-argiloso e bem drenado (Andersen; Andersen, 1988). Segundo Naves (1999), a espécie apresenta grande plasticidade, adaptando-se com facilidade, aos diversos tipos de solos e de condições de crescimento ocorrentes na região de Cerrado.

FIGURA 1. Árvore de *Caryocar brasiliense*. Foto: Claudio Bezerra de Melo.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O principal produto do pequi é a polpa (mesocarpo interno) que fica aderida ao caroço, utilizada principalmente na culinária regional, predominantemente, nos estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e no Distrito Federal (Blumenschein; Caldas, 1995) (Figura 3). A polpa se destaca também por conter óleos que são utilizados como condimentos, na fabricação de licores, na indústria de lubrificantes e de cosméticos (sabão, sabonete, xampus e cremes) e na tradição popular para tratar problemas respiratórios (Peixoto, 1973; EMBRAPA-CPAC, 1987, citada por Araújo, 1994; Almeida; Silva, 1994).

A casca do fruto do pequizeiro, processada em farinha, apresenta valores de lipídios, proteínas, carboidratos totais e fibra alimentar de, respectivamente, 1,54; 5,76; 50,94 e 39,97% (Barbosa; Amante, 2002). A castanha (semente), é comestível e pode ser utilizada na fabricação de paçoca e óleo branco (Pozo, 1997). A literatura apresenta teores elevados de carotenoides totais para o pequizeiro, apesar de serem bastante variáveis. Os teores de carotenoides totais variaram entre 6,75 a 11,34mg por 100g, em função do grau de maturação dos frutos (Oliveira et al., 2004). A polpa de pequi contém de 70,9 a 105 mg/100g de vitamina C, valores acima da laranja, goiaba, banana e maçã, sendo o valor máximo superior ao suco de limão (Franco, 1992; Sano; Almeida, 1998; Rodrigues et al., 2004). A conserva de pequi é outra forma de processamento que ultimamente vem ganhando destaque nas regiões produtoras, sendo, inclusive, exportada. A sua produção é baseada nas técnicas de fabricação de outros tipos de conservas (palmito, azeitona), respeitando as normas e limites de aditivos.

Além de servir para fabricação de óleo, licor e conserva, a polpa é usada como matéria prima na confecção de doces, bolos, farinhas, temperos (na forma líquida ou em tabletes), cosméticos, sabão artesanal, sucos e sorvetes (Figuras 4 e 5). A casca do fruto (epicarpo + mesocarpo) pode ser aproveitada na alimentação animal e para compostagem. Já a castanha (semente) deve ser consumida tostada ou na forma de paçoca, e dela pode-se extrair o óleo, utilizado na alimentação ou na fabricação de cosméticos.

FIGURA 2. Flores de *Caryocar brasiliense*. Foto: Claudio Bezerra de Melo.

O pequizeiro é uma espécie vegetal da qual se pode obter diversos produtos, e esta característica tem estimulado o seu estudo como cultura comercial (Dombroski, 1997). Das folhas, ricas em taninos, são obtidas tinturas, usadas pelas tecelãs, além de substâncias com propriedades para combater o sarcoma 180, que é um tipo de câncer de pele (Oliveira et al., 1970; Barradas, 1973; Almeida; Silva, 1994). As folhas são utilizadas também no tratamento de gripes, bronquites e doenças do fígado, e na regularização do fluxo menstrual (Siqueira, 1982). A "casca" do fruto (epicarpo + mesocarpo externo), segundo alguns autores (Almeida et al., 1998, Barbosa; Amante, 2002), pode ser utilizada para a fabricação de sabão, ração animal e tinturaria, necessitando, porém, de pesquisa em métodos tecnológicos adequados. Ocasionalmente a planta pode ser utilizada como ornamental.

FIGURA 3. Pequi vendido em feiras livres no Distrito Federal. Foto: Julcéia Camillo.

PARTES USADAS: Frutos como alimentícia e extração de óleo; raízes e folhas como medicinal e o tronco como madeira.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Gribel (1986) estudou a fenologia de pequizeiros na região do Distrito Federal, durante o período de junho de 1983 a maio de 1985, apresentando os seguintes resultados:

- A maioria dos eventos fenológicos do pequizeiro ocorre durante a estação seca, enquanto que na estação chuvosa as atividades morfogênicas aparentemente cessam, exceto o desenvolvimento e maturação dos frutos;
- A queda de folhas começa no início da estação seca, intensificando-se no mês de junho ou julho. Simultaneamente ou logo após a queda das folhas, ocorre a brotação das folhas novas e de botões. Normalmente cada ramo emite de dois a três pares de folhas, com uma inflorescência terminal. As folhas continuam seu desenvolvimento até o início da estação chuvosa;
- Os botões florais se abrem cerca de um mês a um mês e meio após a emissão das inflorescências. De forma geral, o pequizeiro floresce ao final da estação seca, podendo estender-se até o início das chuvas. Pode ocorrer a formação de botões florais temporãs, entre março e maio;

- Os frutos iniciam a maturação em meados de novembro, prolongando-se até o início de fevereiro, levando cerca de três a quatro meses após a floração para atingirem a maturidade. Na região de Cerrado, a floração e a frutificação são mais precoces ao norte e mais tardias ao sul, podendo ocorrer uma eventual produção temporã, menos abundante, em julho e agosto.

O pequizeiro é uma planta auto-compatível, porém, produz maior quantidade de frutos por fecundação cruzada, tendo sido observadas, pelo menos, cinco espécies de morcegos envolvidas na sua polinização (Gribel; Hay, 1993).

Em estudo amplo realizado em 50 áreas, abrangendo 34 municípios goianos, constatou-se a ocorrência do pequizeiro em 92% dos locais amostrados e uma densidade média de 30 plantas por hectare, sendo a distribuição de frequência para densidade de plantas por área mais uniforme quando comparada com outras frutíferas nativas do cerrado (araticum, cajueiro, mangabeira e cagaiteira). Isso demonstra uma distribuição espacial mais contínua e uniforme do pequizeiro no domínio do Cerrado. O pequizeiro possui também dominância absoluta (0,5010 m^2/ha) e relativa (50,50%) superiores as outras fruteiras citadas acima, demonstrando que além de ocorrer em maior densidade e frequência, também apresenta maior área basal, refletindo maiores índices de valor de importância (Naves, 1999).

No Cerrado do Distrito Federal também foram feitos outros estudos, encontrando valores bastante distintos de densidade: 15, 43, 100, 143 até 180 indivíduos/ha (Medeiros, 1983; Moura, 1983; Ribeiro et al., 1985; Scarano; Hay, 1985; Meirelhes; Luiz, 1995). Essa variação está associada, provavelmente, ao tipo fitofisionômico onde foram realizados os estudos, pois em cerrado sentido restrito, o pequizeiro apresenta densidades e índices de valor de importância superiores às demais fitofisionomias. Por sua vez, no norte de Minas Gerais, Araújo (1994), observou a ocorrência de 48 a 67 indivíduos de pequizeiro por hectare (ha), em áreas menos alteradas, com um valor médio ponderado para estas de 63 árvores por hectare.

O pequi apresenta uma baixa e lenta taxa de germinação, entre 20 a 30%, sendo de no máximo 60%, estendendo a emergência das plântulas de 60 dias até um ano (Melo, 1987; Araújo, 1994; Sá-Carvalho et al., 1994; Pereira et al., 2004; Souza et al., 2007), Segundo os autores acima, as dificuldades enfrentadas na germinação das sementes de pequizeiro decorrem do processo de dormência, que é bastante complexo e, ainda não totalmente elucidado. Entretanto, trabalhos mais recentes indicam que a causa da dormência está associada ao envoltório da semente (endocarpo), sendo considerado como uma dormência fisiológica (Melo, 1987; Dombroski et al., 1998; Pereira et al., 2004; Souza, et al., 2007; Dombroski et al., 2010).

Quanto à germinação em condições naturais, já foi constatado por alguns autores que as sementes do pequizeiro são capazes de regenerar novas plantas em solos de cerrado (Laboriau et al., 1963; Barradas, 1972). Porém, isso ocorre numa taxa muito baixa em função da dormência das sementes, e, provavelmente, da ação humana, causadora da devastação do cerrado para expansão agropecuária e do extrativismo predatório.

FIGURA 4. Produtos de pequi comercializados em feiras livres no Distrito Federal. Fotos: Julcéia Camillo.

Vários são os agentes dispersores dos frutos de pequizeiro. A ema (*Rhea americana*) pode efetuar a dispersão dos propágulos a longa distância, por endozoocoria. A dispersão a curta distância pode ser realizada por sinzoocoria, pela gralha (*Cyanocorax cristatellus*) e pela cotia (*Dasyprocta* sp.), sendo que esta espécie frequentemente enterra os putâmens. Também são citados como dispersores o gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*) (Gribel, 1986), o rato-do-campo, preá, paca (Melo, 1987), as saúvas, que são capazes de carregar caroços e sementes e o gado bovino, que come os caroços e expele as sementes após a ruminação (Barradas, 1972). A arara canindé (*Ara ararauna*) consegue romper o endocarpo e predar as sementes. As sementes também são predadas por larvas de lepidópteros do gênero *Carmenta* família Sesiidae (Gribel, 1986; Lopes et al., 2003).

O cultivo do pequizeiro em grande escala também tem sido lembrado, porém, em função das várias pragas e doenças que atacam essa frutífera, o seu monocultivo em larga escala no Cerrado tende a ser arriscado e insustentável. A ocorrência de pragas e doenças tem limitado o crescimento e a produção de um pequeno pomar em monocultivo do pequizeiro, instalado na Embrapa Cerrados. Contudo, iniciativas que visem ao plantio desta espécie, com exceção do monocultivo, são importantes, porque além de preservar e disseminar a espécie, contribui para o enriquecimento da alimentação e a diversificação das atividades dos produtores rurais, haja vista a grande variedade de usos do pequizeiro.

Durante a safra de verão do pequi a colheita e a comercialização mobilizam 50% da população rural e representam 54,7% da renda anual desses trabalhadores (Pozo, 1997; Alencar, 2000). A renda obtida com a venda do pequi, além de contribuir com as despesas diárias da família, serve para cobrir gastos relacionados às lavouras e representa um considerável reforço na economia do agricultor familiar (Pozo, 1997).

Em geral a colheita dos frutos de pequi é feita no solo, após abscisão destes. Em algumas situações, entretanto, a coleta dos frutos é realizada na árvore (colheita de vara), sendo uma prática estimulada pelos altos preços dos frutos no início da safra. Tal prática, no entanto, apresenta o risco de colher e cortar frutos que não tenham alcançado a maturação,

podendo levar a alterações na sua composição química. Oliveira et al. (2004) verificaram que os frutos de pequizeiro coletados na árvore apresentam aspectos nutricionais inferiores aos frutos coletados após a queda natural.

A qualidade da alimentação regional melhora com o consumo do pequi, em virtude do potencial nutricional, especialmente, o valor calórico e o teor de vitamina A, associado à facilidade de aquisição devido à boa oferta e aos baixos custos. Tal é a sua importância no norte de Minas Gerais, que o pequi é conhecido como a "carne dos pobres" e foi apelidado de "esteio do sertão" (Ribeiro, 2000).

FIGURA 5. Conserva de pequi comercializada em feiras livres no Distrito Federal. Foto: Julcéia Camillo.

A oferta concentra-se no período de safra (Dez-Fev), porém, por meio de técnicas de armazenamento e da sazonalidade de produção (plantas precoces e tardias), este período pode ser aumentado. Em anos de floração extemporânea, pode ocorrer uma pequena safra nos meses de junho a agosto. O potencial de renda é elevado, haja visto que, além da venda do fruto in natura durante a safra, há possibilidade de processamento do mesmo para produção de conserva, óleo, licor, doces e condimentos, com agregação de valor e obtenção de renda na entressafra.

PROPAGAÇÃO: As baixas taxas e velocidades de germinação dificultam a instalação de pomares oriundos de sementes. Além disso, a propagação sexuada em espécies de polinização cruzada nem sempre é aconselhável, devido à segregação das características desejáveis

já fixadas em determinadas matrizes, atraso na produção decorrente do longo período de juvenilidade, desuniformidade do pomar e excesso de vigor, que dificultam os tratos culturais e a colheita (Hartmman et al., 2002). Em resposta a essas dificuldades, a propagação vegetativa, com o uso da enxertia, tem-se mostrado promissora, porém, requer a formação de mudas por sementes para obtenção dos porta-enxertos. Até o momento, entretanto, não existem plantas matrizes selecionadas para a produção de sementes, sendo que os porta-enxertos são obtidos de sementes de várias árvores, o que provavelmente originará desuniformidade no comportamento dos enxertos. O pequizeiro se adapta melhor em solos com boa drenagem, devendo-se evitar o plantio em áreas sujeitas à inundação, solos rasos e salinos.

Para que as plantas tenham bom desenvolvimento inicial e não sofram estresse hídrico, o plantio é feito no início do período chuvoso. O plantio realizado fora desta época necessita de irrigação (Silva et al., 2001).

O espaçamento de plantio sugerido por Silva et al. (2001) é de pelo menos 8m entre pequizeiros oriundos de sementes. Porém, ao se plantar mudas enxertadas, o espaçamento pode ser reduzido para quatro ou cinco metros entre plantas, uma vez que a enxertia promove a produção precoce e a redução do porte da planta. Embora o pequizeiro seja autocompatível (Gribel; Hay, 1993), a alogamia deve ser favorecida pelo plantio intercalado de clones diferentes, no caso da utilização de mudas enxertadas. Os frutos devem ser colhidos maduros, logo depois da sua queda, procedendo-se à eliminação dos caroços danificados por praga (broca do fruto), doença (podridão-do-fruto) e animais (Pereira et al., 2002).

O pequizeiro tem uma vida útil em torno de 50 anos e, normalmente, quando propagado por sementes, inicia a produção a partir do 8º ano de vida. O período de produção é variável, dependendo de cada região, dura em média 50 dias (Pozo, 1997).

A produção média de frutos por planta é bastante variável, sendo influenciada principalmente pela idade da planta, ano de produção, condições ambientais e fitossanitárias. Em função disso, encontra-se na literatura que plantas adultas em estado silvestre podem produzir até 2.000 frutos por safra/planta (Silva et al., 2001; Zardo; Henriques, 2011). Entretanto, no Distrito Federal, em uma área de Cerrado stricto sensu, verificou-se uma produção média de 24 frutos por árvore no primeiro ano de avaliação, enquanto no segundo ano foi de 11 frutos (Zardo; Henriques, 2011).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: A espécie tem sido testada como potencial para uso em recuperação de áreas degradadas, arborização de pastagens ou mesmo para o enriquecimento de áreas onde a sua ocorrência é natural (Silva et al., 2001). Outra opção interessante que também tem sido levada em consideração é o seu cultivo em sistemas agroflorestais com outras plantas nativas (favela, cagaita, mangaba, coquinho azedo, rufão, marolo) e plantas cultivadas (jaborandi, plantas cítricas, abacaxi). Esta possibilidade de se utilizar o pequizeiro em sistemas agroflorestais, no enriquecimento de áreas do cerrado, na recuperação de áreas degradadas e na arborização de pastagens, representa uma excelente alternativa para a conservação das áreas de cerrado, que ainda resistem aos impactos antrópicos.

SITUAÇÃO DA CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: O pequizeiro tem apresentado elevados índices de diversidade (heterozigosidade, número de alelos por loco polimórfico e porcentagem de locos polimórficos), similares ou superiores aos da maioria das espécies tropicais (Collevatti et al., 2001; Melo-Júnior et al., 2004). A alta diversidade encontrada evidencia o grande potencial da espécie para conservação e futuros programas de melhoramento (Melo-Júnior, 2003; Lopes et al., 2004).

Embora tenha o corte proibido (Portaria Nº 54, de 05/03/1987 - IBDF – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal), a fiscalização deficitária não impede que o pequizeiro seja uma das muitas espécies a "tombar" ante a devastação do Cerrado, para o plantio de pastagens, culturas anuais e reflorestamentos. O corte, somado ao extrativismo intenso, que coleta quase todos os frutos do pequizeiro, principalmente aqueles com características superiores, impede a regeneração natural da espécie. Desta forma, a possibilidade da perda de plantas com frutos de alto valor nutricional, econômico, aliado à preocupação com a conservação dessa espécie, justifica a realização de procedimentos que visem à identificação e propagação de genótipos de pequizeiro.

A identificação e coleta de genótipos de pequizeiro são essenciais para sua conservação, além de contribuir com melhorias na oferta e na qualidade do produto, permitindo assim selecionar materiais com diferentes épocas de maturação, maior teor de óleo, maior espessura e rendimento de polpa. Neste sentido, trabalhos têm demonstrado que é possível ter ganhos significativos em relação à qualidade do fruto e crescimento inicial de plantas, permitindo, inclusive, a seleção precoce de genótipos (Giordani et al., 2012; Silva et al., 2012).

Estudos voltados à conservação genética do pequizeiro ainda são escassos em espécies do Cerrado, no entanto, já existem trabalhos desta natureza em algumas instituições, caso da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG/Campus Regional de Montes Claros, Embrapa Cerrados, Faculdades Federais Integradas de Diamantina - FAFEID, Agência Goiana de Desenvolvimento Rural e Fundiário – AGENCIARURAL e Universidade Federal de Goiás – UFG.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A conservação do pequizeiro, se efetuada de forma adequada, não apenas proibindo o seu corte, mas preservando a vegetação ao seu redor, por si só já traz benefícios, como a conservação do Cerrado. A possibilidade de se utilizar o pequizeiro em sistemas agroflorestais, no enriquecimento de áreas do cerrado, na recuperação de áreas degradadas e na arborização de pastagens, representa uma excelente alternativa para o combate à degeneração das áreas de cerrado, que ainda resistem aos impactos antrópicos. A exploração sustentável dos pequizeiros nativos tem grande potencial, porém, são necessários estudos para reduzir os impactos do extrativismo e propor formas de plantio e manejo que privilegiem o aumento da oferta de frutos, com inclusão social e sem colocar em risco os ecossistemas naturais.

Referências Bibliográficas

ALENCAR, G. Pequizeiros enfrentam riscos de extinção. **Hoje em Dia**, Belo Horizonte, 13 fev. 2000. p. 07.

ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.P. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464 p.

ALMEIDA, S.P.; SILVA, J.A. **Piqui e Buriti**: Importância alimentar para a população dos cerrados. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1994. 38 p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 54).

ANDERSEN, O.; ANDERSEN, V.U. **As frutas silvestres brasileiras.** Rio de Janeiro: Globo, 1988. 203 p.

ARAÚJO, F.D. **The ecology, ethnobotany and management of *Caryocar brasiliense* Camb. around Montes Claros, MG, Brasil**. 1994. 175p. Tese (Doutorado) - University of Oxford, Oxford.

BARBOSA, R.C.M.V.; AMANTE, E.R. Farinha da Casca de Pequi (*Caryocar brasiliense*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém, PA. **Anais...** Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002. 1 CD-ROM.

BARRADAS, M.M. Informações sobre floração, frutificação e dispersão do piqui *Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae). **Ciência e Cultura**, 24(11), 1063-1068, 1972.

BARRADAS, M.M. Morfologia do fruto e da semente de *Caryocar brasiliense* (piqui), em várias fases do desenvolvimento. **Revista de Biologia**, 9(1-4), 69-95, 1973.

BLUMENSCHEIN, A.; CALDAS, R.A. **Projeto de domesticação de plantas do Cerrado e sua incorporação a sistemas produtivos regionais**. Goiânia: UFG, 1995. 91 p.

COLLEVATTI, R.G.; GRATTAPAGLIA, D.; HAY, J.D. Population genetic structure of the endangered tropical tree species *Caryocar brasiliense*, based on variability at microsatellite loci. **Molecular Ecology**, 10(2), 349–356, 2001.

DOMBROSKI, J.L.D. **Estudos sobre a propagação do pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.)**. 1997. 72p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

DOMBROSKI, J.L.D.; PAIVA, R.; CAMARGO, I.P. Efeito de escarificação sobre a germinação de pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, 20(1), 7-14, 1998.

DOMBROSKI, J.L.D.; PAIVA, R.; ALVES, J.M.C.; SANTOS, B.R.; NOGUEIRA, R.C.; PAIVA, P.D.O.; BARBORA, S. Métodos para a superação da dormência fisiológica de *Caryocar brasiliense* Camb**. Cerne**, 16(2), 131-135, 2010.

FRANCO, G. Composição química dos alimentos e valor energético. 6 ed. In: **Nutrição: texto básico e tabela de composição química de alimentos**. Rio de Janeiro: ATHENEU, 1992. p. 180-193.

GIORDANI, S.C.O.; FERNANDES, J.S.C.; TITON, M.; SANTANA, R.C. Parâmetros genéticos para caracteres de crescimento em pequizeiro em estádio precoce. **Revista Ciência Agronômica**, 43(1), 146-153, 2012.

GRIBEL, R. **Ecologia da polinização e da dispersão de *Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae) na região do Distrito Federal**. 1986. 109p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília.

GRIBEL, R.; HAY, J.D. Pollination ecology of *Caryocar brasiliense* (*Caryocaraceae*) in Central Brazil cerrado vegetation. **Journal of Tropical Ecology**, 9, 199-211, 1993.

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES, J.R.; GENEVE, F.T. **Plant propagation**: principles and practices. 7. ed. Upper Saddler River: Prentice Hall, 2002. 880 p.

LABORIAU, L.G.; VÁLIO, I.F.M.; SALGADO-LABORIAU, M.L.; HANDRO, W. Nota sobre a germinação de sementes de plantas de cerrados, em condições naturais. **Revista Brasileira de Biologia**, 23(3), 227-237, 1963.

LONDE, L.N.; UEIRA-VIEIRA, C.; KERR, W.E.; BONETTI, A.M. Characterization of DNA polymorphisms in Caryocar brasiliense (Camb.) in populations with and without thorn at the endocarp by RAPD markers. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 82(3), 779-789, 2010.

LOPES, P.S.N.; MARTINS, E.R.; OLIVEIRA, M.N.S.; ALVES, J.S.; FERNANDES, R.C.; GONÇALVES, W.S. Seleção de acessos de pequizeiro (Caryocar brasiliense) para constituição de banco de germoplasma. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis, SC. **Anais**... Florianópolis: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2004. 1 CD-ROM.

LOPES, P.S.N.; SOUZA, J.C.; REIS, P.R.; OLIVEIRA, J.M.; ROCHA, I.D.F. Caracterização do ataque da broca dos frutos do pequizeiro. **Revista Brasileira Fruticultura**, 25(3), 540-543, dez. 2003.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002. v. 1. 4, 368p.

MEDEIROS, R.A. **Comparação de algumas espécies acumuladoras e não acumuladoras de alumínio nativas do cerrado**. 1983. 94p. Tese (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília.

MEIRELHES, M.L.; LUIZ, A.J.B. Padrões espaciais de árvores de um cerrado de Brasília, DF. **Revista Brasileira de Botânica**, 18(2), 185-189, 1995.

MELO, J.T. **Fatores relacionados com a dormência de sementes de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.)**. 1987. 92p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz. Piracicaba.

MELO-JÚNIOR, A.F. **Variabilidade genética em populações naturais de pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.), caracterizado por meio de isoenzimas**. 2003. 82p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras. Lavras.

MELO JUNIOR, A.F.; CARVALHO, D.; POVOA, J.S.R.; BEARZOLI, E. Estrutura genética de populações naturais de pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb). **Scientia Forestalis**, 66, 56-65, 2004.

MOURA, L.C. **Associação interespecífica em um estudo fitossociológico de cerrado sensu strictu (Brasília-DF)**. 1983. 149p. Tese (Mestrado) - Universidade de Brasília. Brasília.

NAVES, R.V. **Espécies frutíferas nativas dos Cerrados de Goiás**: caracterização e influência do clima e dos solos. 1999. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Goiás. Goiânia.

OLIVEIRA, M.M.; SAMPAIO, R.P.; GIORGI, W.; GILBERT, B.; MORS, W. *Caryocar brasiliense* - Isolamento e identificação de algumas substâncias: atividade biológica sobre o sarcoma 180. **Arquivos do Instituto Biológico**, 37(1), 25-27,1970.

OLIVEIRA, M.N.S.; SIMÕES, M.O.M.; LOPES, P.S.N.; RIBEIRO, L.M.; GUSMÃO, E.; DIAS, B.A.S. Estádio de maturação dos frutos e fatores relacionados aos aspectos nutritivos da polpa de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 55; ENCONTRO REGIONAL DE BOTÂNICOS DE MG, BA e ES, 26., 2004, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: UFV, 2004. 1 CD-Rom.

PEIXOTO, A.R. **Plantas oleaginosas arbóreas**. São Paulo: Nobel, 1973. p. 195-226.

PEREIRA, A.V.; PEREIRA, E.B.C.; JUNQUEIRA, N.T.V.; FIALHO, J.F. **Enxertia de mudas de pequizeiro**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2002. 25 p.

PEREIRA, A.V.; PEREIRA, E B.C.; SILVA, D.B.; GOMES, A.C.; SOUSA-SILVA, J.C. Efeitos do tempo de imersão, da concentração de ácido giberélico e da planta matriz na germinação de pequi. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004. Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2004. 1 CD-ROM.

POZO, O.V.C. **O pequi *(Caryocar brasiliense*): uma alternativa para o desenvolvimento sustentável do cerrado no norte de Minas Gerais**. 1997. 100p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras. Lavras.

PRANCE, G.T.; MEDEIROS, H.; AMORIM, A.M.A. *Caryocaraceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB6688>. Acesso em: 21 Set. 2014

RIBEIRO, R.F. **Pequi, o rei do cerrado: roendo o fruto sertanejo por todos os lados**. Belo Horizonte: Rede Cerrado/REDE/CAANM/Campo Vale, 2000. 62 p.

RIBEIRO, J.F.; SILVA, J.C.; BATMANIAN, G.J. Fitossociologia de tipos fisionômicos do Cerrado em Planaltina-DF. **Revista Brasileira de Botânica**, 8(2), 131-142, 1985.

RODRIGUES, L.J.; VILAS BOAS, E.V.B.; PAULA, N.R.F.; GOMES, J.V.F.; PINTO, D.M. Caracterização físico-química da amêndoa e polpa do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) produzidas nas regiões Norte e Sul de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: SBF, 2004. 1 CD-ROM.

SÁ-CARVALHO, C.G.; CÔRTES, R.A.; CARNEIRO, I.F.; BORGES, J.D. Efeito de diferentes tratamentos na germinação do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.). **Acta Botanica Brasilica**, 1(8), 109-120, 1994.

SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 368 p.

SCARANO, F.R.; HAY, J.D. Estrutura de populações de *Caryocar brasiliense* no Cerrado. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 36., 1985, Curitiba, PR. **Resumos...** Curitiba: Sociedade Botânica do Brasil, 1985. p. 106.

SILVA, F.H.L.; FERNANDES, J.S.C.; ESTEVES, E.A.; TITON, M.; SANTANA, R.C; Populações, matrizes e idade da planta na expressão de variáveis físicas em frutos do pequizeiro. **Revista Brasileira Fruticultura**, 34(3), 806-813, 2012.

SILVA, D.B; SILVA, J.A.; JUNQUEIRA, N.T.V.; ANDRADE, L.R.M. **Frutas do Cerrado**. EMBRAPA, Brasília. 2001. Informação Tecnológica. 178 p.

SILVA, J.G.M. **Relações solo-vegetação como instrumento para o manejo da vegetação do cerrado no Triângulo Mineiro**. 1993. 136p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

SIQUEIRA, J.C. Plantas do cerrado na medicina popular. **Spectrum (São Paulo): Jornal Brasileiro de Ciências**, 2(8), 41-44, 1982.

SOUZA, O.A.; NASCIMENTO, J.L.; NAVES, R.V.; BORGES, J.D. Propagação sexuada de pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.): efeito da procedência de frutos e do ácido giberélico na emergência de plântulas. **Pesquisa Agropecuária Tropical,** 37(3), 131-136, 2007.

ZARDO, R.N.; HENRIQUES, R.P.B. Growth and fruit production of the tree *Caryocar brasiliense* in the Cerrado of central Brazil. **Agroforest Systems**, 82, 15-23, 2011.

Dipteryx alata
Baru

Sueli Matiko Sano[1], Márcia Aparecida de Brito[2], José Felipe Ribeiro[1]

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Dipteryx alata* Vog.

SINONÍMIA: *Coumarouna alata* (Vogel) Taub.; *Cumaruna alata* (Vogel) Kuntze.

NOMES POPULARES: Baru, cumbaru, cumaru.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore com altura média de 15m, podendo alcançar mais de 25m. O aspecto geral do tronco é de cor cinza clara ou creme, pode ser liso ou apresentar placas de formato irregular, descamantes, deixando reentrâncias de cor creme. As folhas são alternas, exceto as folhas primordiais, compostas pinadas, pecioladas, sem estípulas e raque alada, que originou o nome da espécie (Figura 1). O número de folíolos varia de 7 a 12, alternos ou subopostos, subsésseis ou com pecíolo de até 2 mm de comprimento. O limbo é oblongo ou raramente suborbicular, com 4 a 13cm de comprimento e 2 a 6,5cm de largura, cartáceo, com diminutas pontuações translúcidas; ápice obtuso a abrupto-acuminado; base desigual arredondada, truncada ou subcordada; nervura mediana plana na face ventral; nervuras secundárias numerosas, ascendentes, igualmente salientes nas duas faces. A inflorescência, do tipo panícula, é formada na parte terminal dos ramos e nas axilas das folhas superiores, com cerca de 200 a 1000 flores; brácteas valvares com pontuações translúcidas, caducas antes de antese. As flores são hermafroditas, com aproximadamente 0,8cm de comprimento, curto-pediceladas; cálice petaloide, alvo, com três dentes diminutos e dois maiores, oblongos, ciliados, simulando um vexilo, com mancha carmim; corola papilionácea, alva; vexilo suborbicular, emarginado; alas e carenas livres, longo-unguiculadas, elípticas; com 10 estames subiguais, monadelfos; anteras rimosas, ovais. O ovário é súpero, unilocular, breve-estipitado, linear, com um só óvulo parietal inserido próximo ao ápice (Almeida et al., 1998). O fruto é do tipo drupa, ovoide, levemente achatado, de cor marrom (Figura 2), sem alteração de cor quando maduro, cálice persistente marrom-claro. Possui cerca de 3 a 6cm de comprimento e de 1,5 a 4,5cm de largura e massa de 14 a 43g. O endocarpo é lenhoso e duro, de cor mais escura que o mesocarpo fibroso. Apresenta uma única semente por fruto, eventualmente mais de um embrião (Melhem, 1974). A semente elipsoide apresenta características variáveis entre árvores, mas uniforme por árvore. A massa de sementes alcança 0,9 a 1,6g, o comprimento de 1 a 2,6cm e a largura de 0,9 a 1,3cm. A cor do tegumento varia de marrom amarelada ou avermelhada a quase preto, eventualmente com manchas mais escuras ou fendas transversais ressaltados por cotilédones mais claros.

[1] Biólogo. Embrapa Cerrados
[2] Eng. Florestal. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

FIGURA 1. Frutos de baru (*Dipteryx alata*). Foto: Julcéia Camillo.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie é nativa, mas não endêmica do Brasil, de ampla distribuição no bioma Cerrado. Ocorre nas regiões Centro-Oeste (Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Distrito Federal), Norte (Pará, Rondônia, Tocantins), Nordeste (Bahia, Maranhão, Piauí) e Sudeste (Minas Gerais e São Paulo) (Lima; Lima, 2014). Ocorre também em países vizinhos, alcançando o Paraguai, no complexo do Pantanal, Peru (Brako; Zarucchi, 1993) e Bolívia (Jardim et al., 2003).

HABITAT: Ocorre nas formações florestais tipo cerradão e mata (Haase; Hirooka, 1998; Brito, 2004), nas áreas de transição entre cerrado e mata estacional ou mata de galeria e no cerrado sentido restrito (Araújo; Haridasan, 1988; Felfili et al., 2002), preferencialmente nos solos bem drenados, de textura arenoargilosa (Filgueiras; Silva, 1975), de média fertilidade (Ratter et al., 1978).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A polpa (mesocarpo) de frutos maduros pode ser consumida in natura; quando adicionada na massa de bolo, torna-se escura, aparentando chocolate. A polpa é, na sua maioria, composta de carboidratos: amido (38%), fibra (29,5%) e açúcar (20,2%) (Vallilo et al., 1990), mas, com o armazenamento, a composição de açúcares aumenta e de tanino diminui (Alves et al., 2010). Pode substituir com vantagem nutricional, o farelo de trigo em pães integrais (Rocha; Santiago, 2009) e também o farelo de aveia na elaboração da barra de cereais, por aumentar o teor de fibras insolúveis e reduzir o valor energético (Lima et al., 2010). A polpa representa cerca de 30% da massa

do fruto (Carraza; Ávila, 2010) e tem composição favorável para fermentação e obtenção de bebida alcoólica (Ribeiro et al., 2011) e é fonte complementar de calorias para os animais, sendo consumida pelo gado quando os frutos caem no final da estação seca.

Do endocarpo, pode-se obter carvão de alto teor calorífero, porém, de elevado ponto de ignição; e da fumaça destilada aproveita-se o alcatrão e o ácido pirolenhoso (Carraza; Ávila, 2010). Frutos sem semente são aproveitados na confecção de artesanato, ressaltando-se o endocarpo polido de cor marrom.

A consistência da amêndoa de baru (Figura 3) é mais dura que o amendoim torrado, mas é apreciada como aperitivo ou em inúmeras receitas na forma de pé-de-moleque, paçoca, rapaduras, cajuzinho (Almeida et al., 1990; Almeida, 1998). Pode substituir qualquer receita contendo castanha de caju, amendoim ou nozes, caso das barras de cereais, bombons, pães e biscoitos (Figura 4) (Motta, 1999). A substituição, com 25% de amêndoa de baru, na paçoca tradicional de amendoim teve boa aceitação, além disso, apresenta menos calorias e maior teor de fibras totais (Santos et al., 2012). Em biscoitos, a substituição de farinha de trigo ou fécula de mandioca por 8% de farinha de amêndoa de baru melhorou a qualidade nutricional do biscoito, sem interferir no seu sabor (Soares-Júnior et al., 2012). Contém 40,2% de lipídios, 29,6% de proteínas, 27,3% de carboidratos (Vallilo et al., 1990), podendo extrair leite, óleo e farinha rica em proteínas e minerais. As amêndoas ainda apresentam teores apreciáveis de cálcio, zinco e ferro, além de proteínas de qualidade. Embora, o perfil de aminoácidos apresente diferenças entre árvores (Fernandes et al., 2010). Deve ser torrada ou cozida para reduzir os fatores antinutricionais, a exemplo do inibidor de tripsina (Togashi; Sgarbieri, 1994), sendo a amêndoa torrada a 175°C por 10 minutos a de melhor aceitação, sem alterar a capacidade antioxidante (Martins, 2010).

O óleo extraído da semente é empregado como antirreumático (Ferreira, 1980; Barros, 1982), apresenta propriedades sudoríferas, tônicas e reguladoras da menstruação (Corrêa, 1931). Esse óleo possui altos teores de ácido oleico e linoleico de grande utilização na indústria alimentícia e farmacêutica (Takemoto et al., 2001), tem cerca de 80% de saturação e índices de iodo e refração similar ao azeite de oliva (Vallilo et al., 1990) e assemelha-se ao óleo de amendoim na composição dos ácidos graxos e tocoferol

FIGURA 2. Frutos inteiros de baru, com coloração marrom. Foto: José Felipe Ribeiro.

(Takemoto et al., 2001). É benéfico para o consumo humano por conter ácido linoléico, ausência de ácido com anel ciclopropênico e baixa acidez, sendo suscetível à oxidação (Vallilo et al., 1990). A composição de ácidos graxos é similar para sementes de origens diferentes.

A espécie pode ser usada no paisagismo, pois sendo uma árvore de copa ampla, fornece boa sombra durante a primeira metade da estação seca, apesar de ser brevemente caducifólia no final da estação seca. Pela alta produção de massa foliar, bom crescimento, baixa exigência de adubação e de manutenção é indicada para a recuperação de áreas degradadas (Heringer, 1978). A madeira é de alta densidade (1,1g/cm^3), compacta, com alta durabilidade, elevada resistência ao ataque de fungos e cupins, sendo usada para estacas, postes, moirões, dormentes e construção civil (vigas, caibros, batentes, tábuas e tacos para assoalhos), bem como para a fabricação de carrocerias e implementos agrícolas (Cavalcante et al., 1982; Lorenzi, 1992.).

A exploração comercial das amêndoas de baru iniciou na década de 1990 e, até o presente, sustentada pelo extrativismo. A amêndoa como substituto das nozes é alternativa interessante, tendo sido incluída como ingrediente em barra de cereais, bombons, pães, bolos e licores, também é usado na elaboração do *pesto* (molho italiano para massas) e ou-

FIGURA 3. Amêndoas de baru beneficiadas para comercialização. Foto: José Felipe Ribeiro.

FIGURA 4. Biscoitos elaborados com castanha de baru e gotas de chocolate. Foto: Julcéia Camillo.

tros pratos salgados, a exemplo de mousses (Figura 5). Tem potencial para expansão pela facilidade no transporte e armazenamento, pode ser oferecido para consumo durante o ano todo nas boas safras.

ASPECTOS ECONÔMICOS: Espécies de usos múltiplos, a exemplo do baru, têm sido valorizadas na Região do Cerrado. O desconhecimento sobre o manejo em populações naturais, a flutuação da produção sazonal e dos preços, o desconhecimento do mercado e da agregação de valor, a dificuldade da inserção no mercado e a erosão genética estão entre os principais problemas ligados ao aproveitamento desta espécie.

Os principais polos de comercialização de produtos da biodiversidade sazonal do Cerrado em Brasília, estão na Central de Abastecimento do Distrito Federal – CEASA. Uma visita a este entreposto após o período de queda dos frutos, entre novembro e fevereiro (época da safra do baru), indica que a comercialização na forma torrada é a mais significativa. Em entrevista com comerciantes deste entreposto, ficou claro que o conhecimento do baru é recente (no máximo cinco anos) e apenas há três anos o produto vem sendo consumido com maior intensidade. Um dos entrevistados destacou que a quantidade vendida por semana está entre 15 e 20kg. A origem das sementes cruas ou torradas é de Goiás ou Minas Gerais. Em Brasília - DF, o preço para a comercialização variou de R$ 25,00/kg à 40,00/kg. Foi destacado ainda, que o preço na entressafra (jun-jul) pode até dobrar.

PARTES USADAS: Partes do fruto (casca e amêndoa) como alimentícia, a madeira, a casca do caule e as folhas como medicinal.

FIGURA 5. Mousse de baru e manjericão. Foto: Julcéia Camillo.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: O baruzeiro apresenta frutos maduros durante a estação seca, sendo uma espécie importante para a alimentação de aves, quirópteros, primatas e roedores. A dispersão dos frutos é barocórica (por gravidade) e também zoocórica. Os agentes dispersores são os morcegos, que retiram os frutos das árvores e levam para pouso de alimentação deixando cair no caminho ou no local de pouso (Macedo et al., 2000). Além dos bovinos, que ingerem o fruto e eliminam o caroço sob árvores, pastos ou nas áreas onde permanecem para ruminar (malhador ou maromba). Além desses, cupins, formigas e pequenos besouros retiram a polpa deixando os caroços, que germinam melhor do que os frutos inteiros favorecendo o estabelecimento das plântulas. Já os primatas, incluindo os humanos, se alimentam tanto da polpa como de semente, sendo mais predadores que dispersores. A arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*) (Pinho, 1998) e roedores, a exemplo da cotia (*Dasyprocta variga*), consomem a semente e também enterram o fruto em pontos estratégicos (Macedo et al., 2000).

Os frutos amadurecem quando a árvore está praticamente sem folhas, no período de julho a outubro, variando com ano e local. A maturação fisiológica da semente ocorre com o início da queda dos frutos e das folhas (Nogueira; David, 1993). A maioria das árvores de maior produtividade está nas pastagens (Brito, 2004), deixados para alimentação do gado ou por ser uma árvore de difícil corte devido a sua madeira dura, sendo importante também como fornecedora de sombra e reciclagem de nutrientes. Nesse sentido, observou-se que o teor de nutrientes foliares da braquiária sob baruzeiro foi mais alto do que naquelas sem cobertura arbórea (Oliveira, 1999).

As plantas apresentam longo período de floração, que ocorre de novembro a fevereiro, durante o período das chuvas, excepcionalmente em outras épocas. A florada longa é causada, pela baixa taxa (10%) de abertura diária dos botões por panícula. As flores se abrem antes das seis horas da manhã e duram cerca de 10 horas, são visitadas por muitas abelhas de cinco famílias, 32 gêneros e 34 espécies (Damasceno, 1998) sendo as mais representativas Apidae (70%) e Andrenidae (12%). O principal polinizador efetivo é a abelha *Xilocopa suspecta*, que promoveu fluxo polínico entre plantas, diferente de *Apis mellifera* e *Pseudaugochlora graminea*, que apesar da alta taxa de visitação, permanecem na mesma

copa (Oliveira; Sigrist, 2008). A maioria das visitas matutinas observadas por esses autores foi de abelhas (97,3%), sendo constatada presença de vespas, moscas, borboletas e beija-flor (*Hylocharis chrysura*).

A ausência de formação de frutos em flores autopolinizadas, presença de película estigmática que barra autopolinização natural e a constatação de autoincompatibilidade tardia, confirma *Dipteryx alata* como planta alógama (Oliveira; Sigrist, 2008), mas Tarazi et al. (2010) verificou através de análise molecular (SSR), que o sistema reprodutivo é misto. O cruzamento entre parentes e autofecundação foi alto, além de muito baixo número de doadores de pólen em sementes obtidas de 25 árvores isoladas em pastagem, mas houve evidência de dispersão a longa distância do pólen (Tarazi et al., 2010). Esta situação indica que a biologia, ecologia ou manutenção do habitat de agentes polinizadores *Xilocopa suspecta* e *Augochloropsis* aff. *cupreola* pode ser fundamental para sustentabilidade da população de baru.

A produção de frutos por planta pode chegar a 5000 unidades, mas nem todas as árvores frutificam anualmente. Os poucos dados existentes sobre a periodicidade da oferta de frutos do baru têm mostrado que a produção é irregular (Sano; Vivaldi, 1996; Brito, 2004). A formação de um pomar para a multiplicação de sementes e seleção de características desejadas, necessita ter como base agrupamento de indivíduos de diferentes locais para assegurar a longevidade da espécie.

Para plantio com fins florestais, Aguiar et al. (1992) sugeriram espaçamento de 3 x 1,5m com a realização do desbaste aos dez anos. Foram utilizados também espaçamentos de 2 x 2m (Toledo-Filho; Parente, 1982) e 3 x 3m (Siqueira et al., 1993), enquanto plantios de 5 x 5m foram realizados para fins de produção de frutos (Sano et al., 1994) e recuperação de área degradada (Parron et al., 2000). Informações sobre produção de frutos para esses plantios não estão disponíveis.

Há pouca informação sobre adubação para formação de mudas, plantio e manutenção. O plantio de mudas de baru no campo tem sido bem sucedido, com altas taxas de sobrevivência (96%) em plantio a pleno sol (Sano; Fonseca, 2003), mas há relatos de menor taxa (55%) como em sub-bosque (Venturoli et al., 2011).

PROPAGAÇÃO: Sementes para produção de mudas são obtidas, geralmente, de frutos maduros coletados ainda na árvore. Sabe-se que há pouca variabilidade nas características das sementes por árvore. O rígido endocarpo que envolve a semente é uma barreira física que retarda o processo germinativo para cerca de 40 a 60 dias (Filgueiras; Silva, 1975). No entanto, a germinação de sementes isoladas do endocarpo ocorre em 5 dias, alcançando o pico em 10 dias (Melhem, 1974; Botezelli et al., 2000). A produção de mudas de baru podem ser feita em condições de 50% a 90% de sombra, em solo de textura argilosa ou areno-argilosa (Sano, 2001; Ajalla et al., 2010). Contudo, é necessário redobrar os cuidados fitossanitários quando se produz mudas em ambiente muito sombreado, uma vez que existem relatos de alta incidência de pragas em mudas de baru cultivadas sob sombreamento (Siqueira et al., 1982; Fonseca et al., 1994).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Na Bolívia, com a comercialização das amêndoas de baru, há um esforço em aliar a conservação e desenvolvimento socioeconômico das áreas rurais, vinculado ao uso e manejo de produtos florestais não madeireiros pelos indígenas, assim como diversificar a produção agrícola arborizando as pastagens com esta espécie (Vennetier et al., 2012).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A variabilidade genética é alta nas populações, existindo grupos com estrutura familiar e também descontinuidade genética entre populações (Soares et al., 2008a, b; Tarazi et al., 2010). Segundo esses autores, a distância mínima obtida entre árvores para obter maior variabilidade genética em escala geográfica foi de 40m a 1.800m, com base em marcadores moleculares em populações de diferentes estados. Essas características das populações e alta tolerância ecológica do baru indicam que as mudanças climáticas devem afetar pouco a diversidade genética (Diniz-Filho et al., 2012). No entanto, como a ocupação agrícola tem sido intensa no Cerrado, as áreas de conservação são irrisórias. Com base na modelagem Nabout et al. (2010) consideraram a região do vale do Rio Araguaia como área prioritária para conservação, devido ao grande número de populações da espécie presentes na Região.

Plantios para fins florestais foram realizados entre as décadas de 1970-80 em Estações Experimentais do estado de São Paulo e, atualmente, compõem as reservas de conservação ex situ, localizadas em Casa Blanca (Toledo-Filho, 1988), Mogi-Mirim (Toledo-Filho; Parente, 1982), Pederneiras (Siqueira et al., 1982; 1993) e na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, em Jaboticabal - SP (Aguiar et al., 1992). Teste de progênies e procedências são conduzidos no campo experimental do Instituto Florestal do Estado de São Paulo (Siqueira et al., 1993), com plantas adultas. Os plantios mais recentes estão localizados em Cianorte - PR (Carvalho, 1994), no Distrito Federal (Sano et al., 1994; Carvalho; Felfili, 1998; Parron et al., 2000), em Brasilândia - MG (Oliveira, 1998) e na Universidade Federal de Goiás - UFG, em Goiânia - GO. O germoplasma mantido na UFG, é constituído por plantas originadas de coletas mais abrangentes, realizadas no Estado de Goiás, com o plantio de uma muda por matriz, seguida de Minas Gerais e Mato Grosso do Sul. Há necessidade da conservação de acessos dos estados de Tocantins e Mato Grosso, além de Maranhão, Pará e Rondônia, que estão no limite do Bioma.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Os aspectos positivos para que os produtos de baru sejam ampliados na cadeia de comercialização em escala regional, em curto prazo, são a alta produtividade, a facilidade no transporte e armazenamento dos frutos e a qualidade do produto. Como alimento, a amêndoa é rica em proteína, lipídio insaturado, fibra e minerais essenciais, que pode ser incluída no Programa de Alimentação Escolar pelos agricultores locais, incluindo novas fontes de alimento. Os aspectos negativos para o comércio são a irregularidade na produção de frutos e o desenvolvimento de embalagem adequada para manter a crocância da amêndoa torrada. Também pode ser explorado como um produto florestal não madeireiro, o que favorece a conservação da biodiversidade, quando manejado adequadamente. Por ser de múltiplos usos, a inclusão da espécie no sistema agroflorestal, bem como no sistema de integração lavoura, pecuária e floresta, por ser uma opção bastante interessante.

Referências Bibliográficas

AGUIAR, I.B.; VALERI, S.V.; ISMAEL, J.J.; ALHO, D.R. Efeitos do espaçamento no desenvolvimento de *Dipteryx alata* Vog. em Jaboticabal - SP, até a idade de 20anos. **Revista do Instituto Florestal**, 4(2), 570-572, 1992.

AJALLA, A.A.C.A.; VOLPE, E.; VIEIRA, M.C. Produção de mudas de baru (*Dipteryx alata* Vog.) sob três níveis de sombreamento e quatro classes texturais de solo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 34(3), 888-896, 2010.

ALMEIDA, S.P. **Cerrado**: aproveitamento alimentar. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 188p.

ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464 p.

ALMEIDA, S.P.; SILVA, J.A.; RIBEIRO, J.F. **Aproveitamento alimentar de espécies nativas dos Cerrados**: araticum, baru, cagaita e jatobá. 2. ed. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1990. 188 p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 26).

ALVES, A.M.; MENDONÇA, A.L.; CALIARI, M.; CARDOSO-SANTIAGO, R.A. Avaliação química e física de componentes do baru (*Dipteryx alata* Vog.) para estudo da vida de prateleira. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 40(3), 266-273, 2010.

ARAÚJO, G.M.; HARIDASAN, M.A comparison of the nutritional status of two forest communities on mesotrophic and dystrophic soils in Central Brazil. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, 19(7-12), 1075-4089, 1988.

BARROS, M.A.G. Flora medicinal do Distrito Federal. **Brasil Florestal**, 12(50), 35-45, 1982.

BOTEZELLI, L.; DAVIDE, A.C.; MALAVASI, M.M. Características dos frutos e sementes de quatro procedências de baru, *Dipteryx alata* Vogel (baru). **Cerne**, 6(1), 9-18, 2000.

BRAKO, L.; ZARUCCHI, J.L. Catalogue of the flowering plants and gymnosperms of Peru. **Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden**, 45(4), 1-1286, 1993.

BRITO, M.A. **Fitossociologia e Ecologia de população de *Dipteryx alata* Vog. (baru) em área de transição Cerrado Denso/Mata Estacional, Pirenópolis, Goiás**. 2004. 126 p. Tese (Doutorado). Universidade de Brasília. Brasília.

CARRAZA, L.R.; ÁVILA, J.C.C.E. **Aproveitamento integral do fruto do baru (Dipteryx alata)**. 2. ed. Brasília: ISPN, 2010. p. 56

CARVALHO, E.V.T.; FELFILI, J.M. Comportamento das plântulas de *Apuleia leiocarpa* (VOG.) Macbr. e *Dipteryx alata* Vog. sob quatro níveis de sombreamento. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA DA UnB, 4., 1998, Brasília, DF. **Anais**. Brasília: UnB, 1998.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras**: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Colombo: EMBRAPA-CNPF; Brasília: SPI, 1994. 40 p.

CAVALCANTE, M.S.; MONTAGNA, R.G.; LOPEZ, G.A.C.; MUSCCI, E.S.F. Durabilidade natural de madeiras em contacto com o solo - II. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, 16A(2), 1383-1389, 1982.

CORRÊA, M.P. **Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1931. v. 2.

DAMASCENO, A.G. **Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) visitantes das inflorescências da sucupira-branca *Pterodon emarginatus* Vogel (Leguminosae: Papilionoideae) e do baru *Dipteryx alata* Vogel (Leguminosae: Papilionoideae) em área de cerrado em Brasilândia de Minas, MG.** 1998. 65p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras. Lavras.

DINIZ-FILHO, J.A.F.; COLLEVATTI, R.G.G.; CHAVES, L.J.J. Geographic shifts in climatically suitable areas and loss of genetic variability in *Dipteryx alata* ("Baru" Tree; Fabaceae). **Genetics and Molecular Biology**, 11(2), 1618-1626, 2012.

FELFILI, J.M.; NOGUEIRA, P.E.; SILVA-JUNIOR, M.C. Composição florística e fitossociologia do Cerrado sentido restrito no município de Agua Boa-MT. **Acta Botanica Brasilica**, 16(1), 103-112, 2002.

FERNANDES, D.C; FREITAS, J.B.; CZEDER, L.P.; NAVES, M.M.V. Nutritional composition and protein value of the baru (*Dipteryx alata* Vog.) almond from the Brazilian Savanna. **Journal of the science of food and agriculture**, 90(10), 1650-5, 2010.

FERREIRA, M.B. Plantas portadoras de substâncias medicamentosas, de uso popular, nos cerrados de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, 6(61), 19-23, 1980.

FILGUEIRAS, T.S.; SILVA, E. Estudo preliminar do Baru (Leg. Faboideae). **Brasil Florestal**, 6(22), 33-39, 1975.

FONSECA, C.E.L.; FIGUEIREDO, S.A.; SILVA, J.A. Influência da profundidade de semeadura e da luminosidade na germinação de sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** 29(4), 653-659, 1994.

HAASE, R.; HIROOKA, R.Y. Structure, composition and small litter dynamics of a semi-deciduous forest in Mato Grosso, Brazil. **Flora**, 193(2), 141-147, 1998.

HERINGER, E.P. Comportamento de algumas espécies euxiloforas, quando cultivadas no cerrado de Brasília de sementes procedentes de outras regiões fitogeográficas brasileiras. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE BOTANICA, 2.; CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 29., 1978, Brasília/Goiânia. **Resumos**. [Brasília/Goiânia: Sociedade Botânica do Brasil, 1978]. p. 56-57.

JARDIM, A.; KILLEEN, T.J.; FUENTES, A. **Guía de los árboles y arbustos del bosque seco chiquitano, Bolívia**. 2003. 324 p.

LIMA, H.C.; LIMA, I.B. *Dipteryx* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB29628>. Acesso em: 22 Set. 2014

LIMA, J.C.R.; FREITAS, J.B.; FERNANDES, D.C.; NAVES, M.M.V. Qualidade microbiológica, aceitabilidade e valor nutricional de barras de cereais formuladas com polpa e amêndoa de baru. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, 28(2), 331-343, 2010.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352 p.

MACEDO, M.; FERREIRA, A.R.; SILVA, C.J. Estudos da dispersão de cinco espécies-chave em um capão do pantanal do Poconé, Mato Grosso. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SOCIOECONÔMICOS DO PANTANAL, 3., 2000, Corumbá. **Os desafios do novo milênio**. Corumbá: Embrapa Pantanal, [2000?]. Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congresso/macedo.51.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2004.

MARTINS, B.D.E.A. **Desenvolvimento tecnológico para o aprimoramento do processamento de polpa e amêndoa do baru (*Dipteryx alata* Vog.).** 2010. Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

MELHEM, T.S.A Entrada de água na semente de *Dipteryx alata* Vog. **Hoehnea**, 4, 33-48, 1974.

MOTTA, C. (Org.). **Projeto Vagafogo de educação continuada**. Brasília: FUNATURA, 1999.

NABOUT, J.; SOARES, T.; DINIZ-FILHO, J. Combining multiple models to predict the geographical distribution of the Baru tree (*Dipteryx alata* Vogel) in the Brazilian Cerrado. **Brazilian Journal of Biology**, 70(4), 911-919, 2010.

NOGUEIRA, A.C.; DAVID, M.R. Maturação de sementes de *Dipteryx alata* Vog. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1.; CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba, PR. **Anais**... Curitiba: Sociedade Brasileira de Silvicultura: Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais, 1993. v. 2, p. 763.

OLIVEIRA, A.N. **Variação genética entre e dentro de procedências de baru (*Dipteryx alata* Vog.)**. 1998. 80p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras. Lavras.

OLIVEIRA, M.E **Influência de árvores das espécies nativas *Dipteryx alata* Vog. e *Caryocar brasiliense* Camb. no sistema solo-planta em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf no cerrado**. 1999. 178p.Tese (Doutorado). Universidade de Brasília. Brasília.

OLIVEIRA, M.I.B.; SIGRIST, M.R. Fenologia reprodutiva, polinização e reprodução de *Dipteryx alata* Vogel (Leguminosae-Papilionoideae) em Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Botanica**, 31, 195-207, 2008.

PARRON, L.M.; RIBEIRO, J.F.; MARTINEZ, L.L. Revegetação de uma área degradada no Córrego Sarandi, Planaltina, DF. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, 5, 88-102, 2000.

PINHO, J.B. **Aspectos ecológicos e comportamentais da arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*) na localidade de Pirizal, município de Nossa Senhora do Livramento, Pantanal de Poconé**. 1998. 77p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá.

RATTER, J.A.; ASKEW, G.P.; MONTGOMERY, R.F.; GIFFORD, D.R. Observations on forests of some mesotrophic soils in Central Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, 1(1), 47-58, 1978.

RIBEIRO, A.E.C.; ASCHERI, D.P.R.; ASCHERI, J.L.R. Aplicação da metodologia de superfície de resposta para a seleção de uma bebida alcoólica fermentada de polpa de baru. **Revista Agrotecnologia**, 2(1), 57–72, 2011.

ROCHA, L.S.; SANTIAGO, A.C. Implicações nutricionais e sensoriais da polpa e casca de baru (*Dipterix alata* Vog.) na elaboração de pães. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 29(4), 820-825, 2009.

SANO, S.M.; FONSECA, C.E.L.; SILVA, J.A.; CHARCHAR, M.J.d'A. **Teste de progênies de baru, jatobá e mangaba**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1994. 4 p. (EMBRAPA-CPAC. Pesquisa em andamento, 74)

SANO, S.M.; VIVALDI, L.J. Produção de baru (*Dipteryx alata* Vog.) no seu habitat. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSSISTEMAS FLORESTAIS, 4., 1996, Belo Horizonte, MG. **Forest 96**: resumos. Belo Horizonte: BIOSFERA, 1996. p. 217-218.

SANO, S.M.; FONSECA, C.E.L. Taxa de sobrevivência e frutificação de espécies nativas do cerrado. **Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, v. 83, 2003.

SANO, S.M. **Ecofisiologia do crescimento inicial de *Dipteryx alata* Vog (Leguminosae)**. 2001. 119p. Tese (Doutorado). Universidade de Brasília. Brasília.

SANTOS, G.G.; SILVA, M.R.; LACERDA, D.B.C.L.; MARTINS, D.M.O.; ALMEIDA, R.A. Aceitabilidade e qualidade físico-química de paçocas elaboradas com amêndoa de baru. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 42(2), 159-165, 2012.

SIQUEIRA, A.C.M.F.; MORAES, J.L.; NOGUEIRA, J.C.B.; MURGEL, J.M.; KAGEYAMA, P.Y. Teste de progênie e procedência do cumbaru (*Dipteryx alata*) Vog. **Silvicultura em São Paulo**, 16(2), 1982.

SIQUEIRA, A.C.M.F.; NOGUEIRA, J.C.B.; KAGEYAMA, P.Y. Conservação dos recursos genéticos ex situ do Cumbaru (*Dipteryx alata*) Vog - Leguminosae. **Revista do Instituto Florestal**, 5(2), 231-243, 1993.

SOARES-JÚNIOR, M.S.; CALIARI, M.; TORRES, M.C.L. Qualidade de biscoitos formulados com diferentes teores de farinha de amêndoa de baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 37(1), 51-56, 2012.

SOARES, T.N.; CHAVES, L.J.; CAMPOS TELLES, M.P.; DINIZ-FILHO, J.A.F.; RESENDE, L.V. Landscape conservation genetics of *Dipteryx alata* ("baru" tree: Fabaceae) from Cerrado region of central Brazil. **Genetica**, 132(1), 9-19, 2008a.

SOARES, T.N.; CHAVES, L.J.; TELLES, M.P.C.; DINIZFILHO, J.A.F.; RESENDE, L.V. Distribuição espacial da variabilidade genética intrapopulacional de *Dipteryx alata*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 43(9), 1151-1158, 2008b.

TAKEMOTO, E.; OKADA, I.A.; GARBELOTTI, M.L.; TAVARES, M.; AUED-PIMENTEL, S. Composição química da semente e do óleo de baru (*Dipteryx alata* Vog.) nativo do Município de Pirenópolis, Estado de Goiás. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, 60(2), 113-117, 2001.

TARAZI, R.; MORENO, M.A.; GANDARA, F.B. High levels of genetic differentiation and selfing in the Brazilian cerrado fruit tree *Dipteryx alata* Vog. (Fabaceae). **Genetics and Molecular Biology**, 33(1), 78-85, 2010.

TOGASHI, M.; SGARBIERI, V.C. Caracterização química parcial do fruto do baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 14(1), 85-95, 1994.

TOLEDO-FILHO, D.V. Competição de espécies arbóreas de cerrado. **Boletim Técnico do Instituto Florestal**, 42, 61-70, 1988.

TOLEDO-FILHO, D.V.; PARENTE, P.R. Essências indígenas sombreadas. **Silvicultura em São Paulo**, 16A(2), 948-956, 1982.

VALLILO, M.I.; TAVARES, M.; AUED, S. Composição química da polpa e da semente do fruto do cumbaru (*Dipteryx alata* Vog.) - Caracterização do óleo e da semente. **Revista do Instituto Florestal**, 2, 115-125. 1990.

VENNETIER, C.; PELTIER, R.; COIMBRA, J.; HUGO, V.; BOLIVIE, A.E.N. Valorizar la Almendra Chiquitana, *Dipteryx alata* (Vogel), ¿Una estrategia para mitigar el impacto ambiental del desarrollo agropecuario en Bolivia? **Bois Et Forêts Des Tropiques**, 311(1), 35-48, 2012.

VENTUROLI, F.; FAGG, C.W.; FELFILI, J.M. Desenvolvimento inicial de *Dipteryx alata* Vogel e *Myracrodruon urundeuva* Allemão em plantio de enriquecimento de uma floresta estacional semidecídua secundária. **Bioscience Journal**, 27(3), 482-493, 2011.

Eugenia dysenterica
Cagaita

Lázaro José Chaves[1], Mariana Pires de Campos Telles[2]

FAMÍLIA: Myrtaceae.

ESPÉCIE: *Eugenia dysenterica* (Mart.) DC.

SINONÍMIA: *Hexachlamys macedoi* Legrand; *Myrthus dysentericus* M.; *Stenocalyx dysentericus* (DC.) Berg.

NOMES POPULARES: Cagaita, cagaiteira.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: A cagaiteira é uma árvore de altura mediana, variando entre 4 a 11 metros (Figura 1). Tronco e ramos tortuosos, com casca suberosa e fendida, bem característica. Apresenta folhas novas membranáceas e folhas adultas coriáceas, glabras ou quase glabras nas duas faces, opostas-cruzadas, de formato ovalado a elíptico, decíduas durante o florescimento. Suas flores vistosas formam panículas fasciculadas e são brancas, delicadas com quatro pétalas, com cálice de quatro lacínios ovados e ciliados (Figura 2). Seus estames são muito exertos e claros. Seus frutos são bagas globosas, suculentas, de cor amarela clara e de sabor agradável a levemente ácido (Figura 3), com peso médio de 12,7g, mas podendo variar entre 2,9 a 41,9g. Suas sementes são elipsoides e achatadas, de 1 a 6 por fruto, com peso médio de 1,3 g, podendo chegar até a 3,58g. (Rizzini, 1971; Silva et al., 2001; Silva-Junior, 2012).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie *E. dysenterica* é endêmica do Brasil, onde ocorre nas regiões Centro-Oeste (Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Distrito Federal), Norte (Tocantins), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Piauí) e Sudeste (Minas Gerais e São Paulo) (Corrêa, 1984; Brito et al., 2003; Sobral et al., 2014).

HABITAT: Ocorre preferencialmente em formações de cerradão e cerrado stricto sensu com solo profundo e bem drenado. Naves (1999) realizou um levantamento de algumas espécies frutíferas nativas em 50 áreas de Cerrado pouco antropizadas do estado de Goiás, sendo seis áreas de cerradão e 44 de cerrado stricto sensu. A cagaita ocorreu em apenas dez áreas (20%), sendo quatro de cerradão e seis de cerrado stricto sensu. A densidade média de plantas foi de 60,5 indivíduos por hectare na primeira formação e de 15,5 indivíduos por hectare na segunda, mostrando maior densidade no cerradão. Quanto ao tipo de solo, a cagaita ocorreu em Latossolos e Cambissolos cascalhentos, não ocorrendo em Areias Quartzosas, Litossolos e Latossolos Roxos.

[1] Eng. Agrônomo. Universidade Federal de Goiás
[2] Bióloga. Universidade Federal de Goiás

USOS ECONÔMICO ATUAL E POTENCIAL: A importância principal do aproveitamento da cagaiteira se dá pelo potencial alimentício de seus frutos (Figura 4). A cagaita é um fruto suculento, sendo considerado uma boa fonte de vitamina C (18–72mg/100g), vitamina B_2 (0,4mg/100g), cálcio (172,8mg/100g), magnésio (62,9 mg/100g) e ferro (3,9mg/100g). O teor de sólidos solúveis totais ou Brix (8,2%) e acidez titulável (0,7%) conferem à cagaita boas qualidades gustativas (Oliveira-Júnior et al., 1997; Almeida, 1998; Brito et al., 2003; Cardoso et al., 2011; Oliveira et al., 2012).

Além disso, é uma planta ornamental e melífera e presta-se à extração de cortiça, podendo ser a sua casca utilizada em curtumes. Suas folhas têm propriedades antidiarreicas, existindo também relatos do seu uso para o tratamento da diabete e icterícia, seus frutos têm qualidades laxativas (Heringer; Ferreira, 1974; Lima et al., 2010). O óleo essencial das folhas, rico em sesquiterpenos, como o beta-cariofileno e o alfa-humuleno, e em monoterpenos, caso do limoneno e do alfa-tujeno, apresenta atividade antifúngica (Duarte et al., 2010; Cecílio et al., 2012; Vilela et al., 2012). O extrato etanólico das folhas apresenta atividade moluscocida contra o *Biomphalaria glabrata*, sugerindo potencial de controle da esquistossomose (Bezerra et al., 2002; Cantanhede et al., 2010).

Toda a produção de frutos atualmente ocorre de forma extrativista, a partir de populações naturais da espécie, não sendo conhecida qualquer iniciativa de plantio organizado.

PARTES USADAS: Os frutos são a parte de maior interesse, porém as folhas e as cascas do tronco também apresentam uso na medicina popular. A madeira tem uso regional.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A maior frequência da floração da cagaiteira ocorre no mês de agosto (Heringer; Ferreira, 1974). A floração é rápida e as folhas novas avermelhadas começam a brotar, mudando a coloração geral da planta à distância (Souza et al., 2008). Os frutos crescem rapidamente em atmosfera ainda seca e caem maduros no fim de setembro e início de outubro. A frutificação é abundante e os frutos são consumidos por vários animais silvestres e domésticos. O morcego é um importante dispersor de sementes, uma vez que carrega o fruto para se alimentar em pontos diferentes da planta mãe. A planta possui grande resistência ao fogo, provavelmente, porque na época de incidência de quei-

FIGURA 1. Árvore de cagaita (*Eugenia dysenterica*). Foto: Julcéia Camillo.

FIGURA 2. Flores de *Eugenia dysenterica*. Foto: J.P. Bucher.

madas, ela já perdeu toda a sua folhagem, além de apresentar casca espessa e suberosa.

Eugenia dysenterica apresenta polinização por abelhas (incluindo *Bombus spp*.), com as flores se abrindo pela manhã e se mantendo abertas por um dia, seguindo um padrão de floração denominado "big bang", ou seja, ocorre uma floração muito intensa das plantas por um período relativamente curto de tempo (Proença; Gibbs, 1994; Gressler et al., 2006). Estimativas de taxa aparente de fecundação cruzada, com uso de marcadores genéticos isoenzimáticos e moleculares, confirmam a predominância de alogamia na espécie (Telles et al., 2003; Zucchi et al., 2003).

PROPAGAÇÃO: A propagação da cagaiteira via sementes é relativamente simples, havendo já um razoável acúmulo de dados experimentais sobre produção de mudas (Paiva-Sobrinho et al., 2010). O percentual de germinação pode atingir 97% (Silva-Junior, 2012) e a emergência é relativamente rápida, em comparação com outras espécies do Cerrado (Silva, 1999; Trindade; Chaves, 2005). Considerando-se que a produção de sementes da espécie se dá no final de setembro e no início de outubro, é possível o transplantio para o campo na mesma estação chuvosa (janeiro a março). A semeadura deve ser realizada, o mais rápido possível, porque as sementes perdem a viabilidade à medida que se desidratam.

O espaçamento definitivo a campo deve ser calculado em função do diâmetro da copa da planta adulta. Entretanto, o desenvolvimento da cagaiteira é muito lento e a ocupação do espaço definitivo demanda muitos anos. Um sistema que poderia se tornar sustentável em longo prazo seria o plantio da cagaiteira em espaçamentos maiores (10 x 10m, ou mais), intercalando-se culturas anuais nos primeiros anos e pastagem a partir do quarto ou quinto ano. Outras espécies frutíferas nativas poderiam também ser incorporadas ao sistema, caso do baru (*Dipteryx alata*) e do pequi (*Caryocar brasiliense*), por exemplo, que também convivem bem com pastagens cultivadas.

FIGURA 3. Frutos de *Eugenia dysenterica*. Foto: J.P. Bucher.

FIGURA 4. A) Frutos maduros; B) Geleia a partir de suco de frutos maduros; C) Geleia a partir de polpa; D) Polpa congelada. Fotos: Lidio Coradin (A,C e D), Julcéia Camillo (B).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Assumpção et al. (2013) produziram e avaliaram a aceitação popular, de um néctar misto contendo diferentes quantidades de polpa de mangaba (*Hancornia speciosa*) e da cagaita, considerando que a mistura de dois ou mais tipos de frutas resulta um produto mais nutritivo e melhora as propriedades sensoriais. O néctar demonstrou ser um produto atraente em função de suas características sensoriais e com grande potencial tecnológico e nutricional. As formulações analisadas obtiveram boa aceitação pelos consumidores, indicando que o produto pode ser incluído no mercado com boas perspectivas.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Grandes populações da espécie podem ainda ser encontradas in situ no estado de Goiás, principalmente nas regiões do vale do Araguaia, em condições relativamente boas de conservação. Embora possa ser encontrada em muitas reservas de propriedades particulares a fragmentação da vegetação pode comprometer a viabilidade das populações pequenas, uma vez que existe evidência de ocorrência de depressão endogâmica para caracteres de emergência de sementes e desenvolvimento inicial de plantas (Chaves et al., 2011).

A conservação ex situ da espécie é ainda incipiente. Pelo fato da semente não tolerar armazenamento por longos períodos (Farias-Neto et al., 1991; Delgado; Barbedo, 2012) a opção seria a manutenção in situ. A opção de conservação in vitro está ainda por ser estudada. Em 1998, foi implantada na Universidade Federal de Goiás uma coleção com 110 progênies de cagaiteira oriundas de 10 populações coletadas no sudeste do Estado. Em 2001 foram plantadas na coleção mais 130 progênies derivadas de 13 populações do norte e nordeste de Goiás. As plantas encontram-se em estágio produtivo. Além da caracterização genética das populações de origem por marcadores genéticos isoenzimáticos e moleculares, a coleção já foi avaliada quanto ao tamanho efetivo e caracteres morfológicos de desenvolvimento (Aguiar et al., 2009; 2011). Estudo de dispersão de pólen na coleção mostrou que ocorreram apenas 4,6% de indivíduos autofecundados em sementes colhidas na coleção e a distância de dispersão de pólen foi coincidente com os limites da área da coleção, mostrando uma eficiente recombinação entre plantas (Rodrigues, 2012). Em 2011, nova coleta de sementes foi realizada em 25 populações dos estados de Goiás, Tocantins, Bahia, Minas Gerais e Mato Grosso, com a amostragem de seis matrizes por população. Os acessos resultantes dessa coleta foram incorporados à coleção em 2013.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A cagaiteira é uma das espécies do Cerrado com bom potencial para o aproveitamento em sistemas de produção agrícola. Como fatores favoráveis podem ser destacados: produção elevada e relativamente estável no decorrer dos anos; potencial do fruto para produtos processados; boa convivência com pastagens, o que pode facilitar o cultivo em sistemas silvipastoris; alta tolerância a estresses hídricos, edáficos, bióticos e ao fogo, permitindo a adaptação a diferentes ambientes e emprego na recuperação de áreas degradadas; facilidade de produção de mudas por sementes e de estabelecimento no campo. Nos locais de ocorrência natural a espécie possui, em geral, alta densidade, o que favorece a exploração de populações nativas, de forma sustentável (Paiva-Sobrinho et al., 2010; Venturoli et al., 2013).

Alguns fatores restritivos precisam ser superados para permitir o uso racional da espécie em sistemas produtivos, tais como: grande sensibilidade e perecibilidade do fruto; pouca tradição de uso pela população; produção concentrada no tempo; colheita trabalhosa e desenvolvimento inicial lento das plantas oriundas de sementes. A maior parte destes problemas pode ser superada com ações coordenadas de pesquisa, prioritariamente nas áreas de melhoramento genético, propagação e tecnologias de colheita e processamento do fruto.

Referências Bibliográficas

AGUIAR, A.V., MOURA, N.F., MOURA, M.F., ZUCCHI, M.I., VENCOVSKY, R., CHAVES, L.J. **Relação entre a variação genética de caracteres quantitativos e marcadores moleculares em subpopulações de cagaiteira (***Eugenia dysenterica* **DC). Revista Brasileira de Fruticultura, 33, 157-169, 2011.**

AGUIAR, A.V.; VENCOVSKY, R.; CHAVES L.J.; MOURA, M.F.; MORAIS, L.K. Genetics and expected selection gain for growth traits in *Eugenia dysenterica* DC. populations. **Bragantia**, 68, 629-637, 2009.

ALMEIDA, S.P. Frutas nativas do cerrado: caracterização físico-química e fonte potencial de nutrientes. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Ed.) **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. p. 247-285.

ASSUMPÇÃO, C.F.; BACHIEGA, P.; SANTANA, A.; MORZELLE, M.; BOAS, B.M.V.; SOUZA, E. Néctar misto de mangaba (*Hancoria speciosa* Gomes) e Cagaita (*Eugenia dysenterica*): perfil sensorial e características físico-químicas. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, 15(3), 219-224, 2013.

BEZERRA, J.C.B.; SILVA, I.A.; FERREIRA, H.D.; FERRI, P.H.; SANTOS, S.C. Molluscocidal activity against B. glabrata of Brazilian cerrado medicinal plants. **Fitoterapia**, 73, 428-430, 2002.

BRITO, M.A.; PEREIRA, E.B.; PEREIRA, A.V.; RIBEIRO, J.F. **Cagaita, Biologia e manejo**. Planaltina: EMBRAPA-CERRADOS, 2003. 80 p.

CANTANHEDE, S.P.D.; MARQUES, A.M.; SILVA-SOUZA N.; VALVERDE, A.L. Atividade moluscicida de plantas: uma alternativa profilática. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 20(2), 282-288, 2010.

CARDOSO, L.M.; MARTINO, H.S.D.; MOREIRA, A.V.B.; RIBEIRO, S.M.R.; PINHEIRO-SANT'ANA, H.M. Cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) of the Cerrado of Minas Gerais, Brazil: Physical and chemical characterization, carotenoids and vitamins. **Food Research International**, 44, 2151-2154, 2011.

CECÍLIO, A.B.; FARIA, D.B.; OLIVEIRA, P.C.; CALDAS, S.; OLIVEIRA, D.A.; SOBRAL, M.E.G.; DUARTE, M.G.R.; MOREIRA, C.P.S.; SILVA, C.G.; ALMEIDA, V.L. Screening of Brazilian medicinal plants for antiviral activity against rotavirus. **Journal of Ethnopharmacology**, 141, 975-981, 2012.

CHAVES, L.J.; VENCOVSKY, R.; SILVA, R.S.M.; TELLES, M.P.C.; ZUCCHI, M.I.; COELHO, A.S.G. Estimating inbreeding depression in natural plant populations using quantitative and molecular data. **Conservation Genetics**, 12, 569-576, 2011.

CORRÊA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, p. 1926-1978, 1984.

DELGADO, L.F.; BARBEDO, C.J. Water Potential and Viability of Seeds of *Eugenia* (Myrtaceae), a Tropical Tree Species, Based upon Different Levels of Drying. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 55(4), 583-590, 2012.

DUARTE, A.R.; NAVES, R.R.; SANTOS, S.C.; SERAPHIN, J.C.; FERRI, P.H. Genetic and Environmental Influence on Essential Oil Composition of *Eugenia dysenterica*. **Journal of the Brazilian Chemical Society, 21(8), 1459-1467, 2010.**

FARIAS-NETO, A.L.; FONSECA, C.E.L.; GOMIDE, C.; SILVA, J.A. Armazenamento de sementes de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC). **Revista Brasileira de Fruticultura**, 13(2), 55-62, 1991.

GRESSLER, E.; PIZO, M.A.; MORELLATO, P.C.Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, 29(4), 509-530, 2006.

HERINGER , E.P.; FERREIRA, M.B. Informações preliminares acerca da floração precoce de vinte espécies arbóreas do cerrado do Planalto Central. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 25. 1974, Mossoró, RN. **Anais**... Recife: Sociedade Botânica do Brasil, p. 213-224.

LIMA, T.B.; SILVA, O.N.; OLIVEIRA, J.T.A.; VASCONCELOS, I.M.; SCALABRIN, F.B.; ROCHA, T.L.; GROSSI-DE-SÁ, M.F.; SILVA, L.P.; GUADAGNIN, R.V.; QUIRINO, B.F.; CASTRO, C.F.S.; LEONARDECZ, E.; FRANCO, O.L. Identification of E. dysenterica laxative peptide: A novel strategy in the treatment of chronic constipation and irritable bowel syndrome. **Peptides**, 31, 1426–1433, 2010.

NAVES, R.V. **Espécies frutíferas nativas dos cerrados de Goiás**: caracterização e influências do clima e dos solos. 1999. 206f. Tese. (Doutorado). Universidade Federal de Goiás. Goiânia.

OLIVEIRA-JUNIOR, J.P.; LEANDRO, W.M.; OLIVEIRA, G.C.; NAVES, R.V.; VILELA, E.F.; MENDONÇA, R.S.; BORGES, J.D.; TRINDADE, M.G.; REIS, A.J.S. Caracterização química do solo, de folhas e de frutos de cagaita (Eugenia dysenterica DC.) no sudeste de Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 26., 1997, Rio de Janeiro, RJ. **Informação, globalização, uso do solo**: anais. Rio de Janeiro: SBCS, 1997. p. 20-21.

OLIVEIRA, V.B.; YAMADA, L.T.; CHRISTOPHER, W.F.; BRANDÃO M.G.L. Native foods from Brazilian biodiversity as a source of bioactive compounds. **Food Research International**, 48, 170-179, 2012.

PAIVA-SOBRINHO, S.; LUZ, P.B.; SILVEIRA, T.L.S.; RAMOS, D.T.; NEVES, L.G.; BARELLI, M.A.A. Substratos na produção de mudas de três espécies arbóreas do cerrado. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, 5(2), 238-243, 2010.

PROENÇA, C.E.B.; GIBBS, P.E. Reproductive biology of eight sympatric Myrtaceae from Central Brazil. **New Phytologist**, 126, 343-354, 1994.

RIZZINI, C.T. A flora do cerrado: análise florística das savanas centrais. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 1, 1971, São Paulo. [**Anais**...]. São Paulo: Edgard Blucher: Edusp, 1971. p. 107-153. Editado por M. G. FERRI.

RODRIGUES, E.B. **Sistema reprodutivo e fluxo gênico via pólen em uma coleção de germoplasma de *Eugenia dysenterica* DC**. 2012. 90p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Goiás. Goiânia.

SILVA, R.S.M. **Caracterização de subpopulações de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) da região Sudeste do Estado de Goiás, Brasil**. 1999. 112p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Goiás. Goiânia.

SILVA, R.S.M.; CHAVES, L.J.; NAVES, R.V. Caracterização de frutos e árvores de cagaita (Eugenia dysenterica DC.) no sudeste do estado de Goiás, Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 23(2), 330-334, 2001.

SILVA-JUNIOR, M.C. **100 Árvores do Cerrado – sentido restrito**: guia de campo. Brasília: Ed. Rede de Sementes do Cerrado. 2012.

SOBRAL, M.; PROENÇA, C.; SOUZA, M.; MAZINE, F.; LUCAS, E. *Myrtaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB10388>. Acesso em: 22 Set. 2014

SOUZA, E.R.B.; NAVES, R.V.; BORGES, J.D.; VERA, R.; FERNANDES, E.P.; SILVA, L.B.; TRINDADE, M.G. Fenologia de cagaiteira (*Eugenia dysenterica* DC.) no estado de Goiás. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 30(4), 1009-1014, 2008.

TELLES, M.P.C.; COELHO, A.S.G.; CHAVES, L.J.; DINIZ FILHO, J.A.F.; VALVA, F.D. Genetic diversity and population structure of *Eugenia dysenterica* DC. ("cagaiteira" – Myrtaceae) in Central Brazil: spatial analysis and implications for conservation and management. **Conservation Genetics**, 4, 685-695, 2003.

TRINDADE, M.G.; CHAVES, L.J. Genetic structure of natural *Eugenia dysenterica DC* (Myrtaceae) populations in northeastern Goiás, Brazil, accessed by morphological traits and RAPD markers. **Genetics and Molecular Biology**, 28, 407-413, 2005.

VENTUROLI, F.; *VENTUROLI, S.; BORGES, J.D.; CASTRO, D.S.; SOUZA, D.M.; MONTEIRO, M.M.; CALIL, F.N.* Incremento de espécies arbóreas em plantio de recuperação de área degradada em solo de cerrado no Distrito Federal. **Bioscience Journal**, 29(1), 143-151, 2013.

VILELA, E.C.; CARVALHO, T.C.; DUARTE, A.R. ; NAVES R.R.; SANTOS, S.C.; SERAPHIN, J.C.**;** FERRI, P.H. Spatial structure of *Eugenia dysenterica* based on essential oil chemovariations and implications for conservation and management of the genetic diversity of its populations. **Journal of the Brazilian Chemical Society, 23(10), 1776-1782, 2012.**

ZUCCHI, M.I.; BRONDANI, R.P.V.; PINHEIRO, J.B.; CHAVES, L.J.; COELHO, A.S.G.; VENCOVSKY, R. Genetic structure and gene flow in *Eugenia dysenterica* DC. In the Brasilian Cerrado utilizing SSR markers. **Genetics and Molecular Biology**, 26(4), 449-457, 2003.

Eugenia klotzschiana
Pera-do-cerrado

Juliana Pereira Faria[1], Tânia da Silveira Agostini-Costa[2],
Nilton Tadeu Vilela Junqueira[3]

FAMÍLIA: Myrtaceae.

ESPÉCIE: *Eugenia klotzschiana* O. Berg.

NOMES POPULARES: Cabacinha-do-campo, pera-do-campo, pera-do-cerrado, pereira-do-campo.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Em seu ambiente natural, a planta tem porte arbustivo de até um metro de altura. Sob condições de cultivo, as plantas com 12 anos de idade podem atingir até três metros de altura (Figura 1). Suas flores são brancas e aromáticas. Os frutos maduros apresentam entre 6 e 10cm de comprimento por 4 a 7cm de diâmetro, pesam entre 60 e 90g, possuem casca amarela, polpa branca, mole, aromática e ácida, com 2 a 4 sementes (Silva et al., 2001) (Figura 2 e 3). Cada planta produz de 6 a 18 frutos em ambiente natural. Almeida et al. (1998) relatam que em pequena escala houve produção de 7 a 10 frutos por planta.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: É considerada uma espécie com distribuição geográfica restrita (Andersen; Andersen, 1989; Almeida et al., 1998). A espécie é endêmica do Brasil, ocorrendo nas regiões Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul) (Almeida et al., 1998), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) e no Nordeste (Bahia) (Sobral et al., 2014).

HABITAT: A pera-do-cerrado é uma planta de clima tropical e se adapta melhor aos solos drenados e permeáveis, ocorrendo em regiões de cerrado restrito, cerrado ralo, campo sujo e campo limpo. No sul do estado de Minas Gerais essa espécie vegeta e frutifica muito bem em áreas com geadas frequentes nos meses de junho e julho. Oliveira et al. (1999) relatam a ocorrência da espécie em Minas Gerais, em local de altitude acima de 920 metros, compondo a vegetação de campo cerrado em relevo ondulado, e tendo por base de sustentação um Cambissolo distrófico de textura argilosa originado da decomposição de rochas pelíticas pobres.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A pera-do-cerrado é consumida in natura e utilizada como matéria-prima para produção de doces, geleias e sucos (Andersen; Andersen, 1989; Silva et al., 2001), diversificando e enriquecendo a dieta da população rural. Não foram encontradas informações substanciais sobre o valor nutricional dos frutos. A li-

[1] Química. Profissional autônoma
[2] Farmacêutica. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[3] Eng. Agrônomo. Embrapa Cerrados

teratura relata apenas os teores de proteína da polpa, que variaram entre 1% e 3% (Borgo et al.,1986).

Os frutos têm sabor agradável e aroma muito intenso (Andersen; Andersen, 1989). No entanto, o sabor varia conforme a distribuição geográfica da espécie. As plantas das populações encontradas no Distrito Federal produzem frutos maiores, muito ácidos e não muito aromáticos. Por outro lado, os frutos colhidos de plantas localizadas no extremo sul do Estado de Minas Gerais são menores, menos ácidos, aromáticos e de sabor agradável.

A comercialização dos frutos da pera-do-cerrado é feita, normalmente, em sacolas de plástico ou telado, mas acredita-se que a embalagem em bandejas de poliestireno, com capacidade para quatro a seis frutos, seria a ideal. Os frutos apresentam boa duração após a colheita, podendo permanecer em bom estado por até sete dias em temperatura ambiente. A maturação dos frutos ocorre de outubro a dezembro.

FIGURA 1. Aspecto da planta de pêra-do-cerrado. Foto: Nilton Junqueira.

Apesar da bela aparência do fruto e de sua durabilidade em pós-colheita, ainda não existem pomares comerciais. O extrativismo é a principal forma de exploração. Algumas plantas podem ser encontradas em quintais ou em jardins como plantas ornamentais.

PARTES USADAS: Frutos.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: As partes aéreas de pera-do-cerrado parecem, à primeira vista, plantas independentes. No entanto, segundo Oliveira et al. (1999), trata-se de clones, estando as plantas interligadas subterraneamente, caracterizando, portanto, a formação de touceiras. O sistema subterrâneo é mais ou menos paralelo à superfície, sendo formado por numerosas e robustas partes, apresentando semelhanças com sistemas subterrâneos difusos de outras plantas do cerrado.

PROPAGAÇÃO: A espécie apresenta facilidade de propagação por semente e estabelecimento pós-plantio. Cada quilograma de sementes contém cerca de 330 unidades. As sementes recém-coletadas apresentam taxa de germinação em torno de 90% no período de 40 a 60 dias (Almeida et al.,1998). Machado et al.(1986) relatam taxa de germinação de 69% sob luz, a 25ºC e umidade relativa de 90 a 95%. O período para atingir essa taxa de germinação foi muito irregular, variando de 31 a 142 dias.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: A grande variabilidade interpopulacional verificada (tamanho e acidez do fruto, tamanho das folhas e porte da planta) sugere que *E. klotzschiana* é uma espécie com alta taxa de endogamia e restrição ao fluxo gênico o que, segundo Robinson (1998), resulta em forte desequilíbrio na fixação de alelos de uma

espécie. Assim, os locos portadores de menores efeitos, sob o ponto de vista adaptativo, podem ser fixados, tornando a espécie mais frágil à seleção natural e levando-a a escassez em campo. Além disso, a marginalidade na distribuição geográfica levaria à redução do fluxo gênico e, consequentemente, à menor diversidade genética. A variabilidade genética intrapopulacional é menor quando comparada à interpolulacional. Não existe correlação entre distância genética e geográfica, uma vez que a variabilidade genética entre os indivíduos da espécie independe de sua coleta. A variação genética encontrada entre os indivíduos das diferentes áreas de coleta é muito alta, sugerindo uma restrição dessa espécie ao fluxo gênico e uma alta taxa de endogamia (Rodrigues, 1999).

Bernardes et al. (2012) relatam a funcionalidade e disponibilidade de um conjunto de marcadores moleculares para ser utilizado na caracterização do polimorfismo em populações naturais. Segundo os mesmos autores, tais marcadores apresentam potencial de utilização em estudos de estrutura genética, análise de vínculo genético e fluxo gênico em populações de *Eugenia klotzschiana*.

FIGURA 2. Frutos de pêra-do-cerrado. Foto: Nilton Junqueira.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Existe grande variabilidade disponível para coleta, embora não exista registro de bancos de germoplasma para esta espécie. As sementes das espécies de *Eugenia* nativas do Cerrado brasileiro são recalcitrantes, o que inviabiliza sua conservação em câmara fria. O material vegetativo e reprodutivo pode ser conservado in vitro ou em condições criogênicas (Salomão et al., 2003).

FIGURA 3. Fruto maduro de pêra-do-cerrado inteiro e partido ao meio. Foto: Nilton Junqueira.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A pera-do-cerrado é uma fruta de bela aparência e de boa duração pós-colheita. Segundo consenso entre especialistas presentes no Seminário Plantas do Futuro, realizado em Brasília, 2005, a espécie apresenta facilidade de propagação por semente e estabelecimento pós-plantio, assim como precocidade de produção. Por outro lado, a frequência de distribuição da espécie, a densidade no ambiente de ocorrência e a frequência de adultos produtivos são baixas, limitando a disponibilidade de frutos para o consumo. Para que seja possível a exploração econômica sustentavel desta espécie, é preciso que haja uma avaliação e seleção de populações ou variedades que apresentem características comerciais, a exemplo da boa produtividade, resistência a doenças e produção de frutos com melhor sabor (maior doçura e menor acidez). As

técnicas de produção de mudas e de tratos culturais precisam ser avaliadas. A caracterização do valor nutricional da fruta, ainda não conhecido, também é importante para favorecer a divulgação comercial da mesma.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1998. p. 187-189.

ANDERSEN, O.; ANDERSEN, A. **As frutas silvestres brasileiras**. Rio de Janeiro: Globo, 1989. 203 p. (Coleção do Agricultor. Fruticultura).

BERNARDES, V.; SIQUEIRA, M.N.; ANJOS, D.E.; GONDIM, S.G.C.A.; CHAVES, L.J.; SOARES, T.N.; TELLES, M.P.C. Amplificação cruzada de marcadores EST-SSR em *Eugenia klotzschiana* Berg (Myrtaceae). **Estudos**, 39(3), 437-459, 2012.

BORGO, L. A.; PARENTE, T. V.; MACHADO, J. W. B. Característica físico-químicas de frutos de sete espécies fruteiras nativas do cerrado da Região Geoeconômica do Distrito Federal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8., 1986, Brasília, DF. **Programas e resumos**... Brasília: Sociedade Brasileira de Fruticultura; EMBRAPA, 1986. p. 59.

MACHADO, J.W.B.; PARENTE, T.V.; LIMA, R.M. Informações sobre germinação e características físicas das sementes de fruteiras nativas do Distrito Federal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 8(2), 59–62, 1986.

OLIVEIRA, G.C; LOPES, P.S.N.; CUNHA-NETO, F.R.; CARVALHO, J.G.; GAVILANES, M.L. Caracterização de plantas de *Eugenia klotzchiana* Berg (Pera-do-cerrado) e do ambiente de sua ocorrência na região fisiográfica dos campos das vertentes Minas Gerais. **Revista UniAlfenas**, 5, 9-13, 1999.

ROBINSON, T.H. Managing pesticide waste and packaging. Farnham: The British Crop Protection Council, 1998. 228p. (BCPC. Symposium Proceedings, 70). In: SYMPOSIUM HELD AT THE UNIVERSITY OF KENT, 1998, Canterbury, UK. **Proceedings**... [S.l: s.n], 1998.

RODRIGUES, A.J.L. **Avaliação da variabilidade genética em *Eugenia klotzschiana* utilizando-se marcadores moleculares RAPD**. 1999. 39p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Goiânia. Goiânia.

SALOMÃO, A.N.; SOUZA-SILVA, J.C.; DAVIDE, A.; GONZÁLES, S.; TORRES, R.A.A.; WETZEL, M.M.V.S.; FIRETTI, F.; CALDAS, L.S. **Germinação de sementes e produção de mudas de plantas do cerrado.** Brasília: Rede de Sementes do cerrado, 2003. 96p.

SILVA, D.B.; SILVA, J.A.; JUNQUEIRA, N.T.V.; ANDRADE, L.R.M. **Frutas do Cerrado**. Brasília: Embrapa Informação tecnológica, 2001. 178 p., il., color.

SOBRAL, M.; PROENÇA, C.; SOUZA, M.; MAZINE, F.; LUCAS, E. *Myrtaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB31497>. Acesso em: 22 Set. 2014

Genipa americana
Jenipapo

Dijalma Barbosa da Silva[1], Antonieta Nassif Salomão[2],
Paulo Cezar Lemos de Carvalho[3], Maria Magaly Velloso da Silva Wetzel[4]

FAMÍLIA: Rubiaceae.

ESPÉCIE: *Genipa americana L.*

SINONÍMIA: *Gardenia brasiliensis* Spreng.*; G. genipa* Sw.; *G. oblongifolia* (Ruiz & Pav.) Poir.; *Genipa americana* var. *caruto* (Kunth) K.Schum.*; G. americana* var. *riobranguense* Kuhlm.*; G. americana* var. *rio-branquenses* Kuhlm.*; G. americana* var. *riobranquensis* Kuhlm.*; G. barbata* C.Presl*; G. brasiliana* A.Rich.*; G. brasiliensis* (Spreng.) Baill.*; G. caruto* Kunth*; G. codonocalyx* Standl.*; G. excelsa* K.Krause*; G. grandifolia* Pers.*; G. humilis* Vell.; *G. oblongifolia* Ruiz & Pav.*; G. oleosa* Rojas Acosta; *G. pubescens* DC.*; G. spruceana* Steyerm.*; G. venosa* Standl. (Zappi, 2014).

NOMES POPULARES: A espécie *Genipa americana* L. recebe várias denominações populares. Em português: janipaba, janipabeiro, jenipá, jenipapo, jenipapeiro, jenipapinho, mandipa. Em espanhol: bigrande, cafecillo denta, carcarutoto, caruto, caruto rebalsero, genipa, gigualti, guaitil huito, guayatil blanco, guaricha, huitu, irayol, jago, jagua, jagua azul, jagua blanca, jagua de montana, jagua negra, lluale, maluco, mayagua, nandipáguazú, nane, shagua, tapaculo, tiñe dientes, tejoroso, tejoruco, totumilho, xagua, xahua, yaguá, yaguayagua, yaguare, ygualti, yoale, wito. Em inglês: genipap; marmaladebox. Em francês: bois de fer, genipayer. Em Holandês: tapoeripa, taproepa. Em Chinês: keou tsu, tou kio tse (Corrêa, 1978; Villachica et al., 1996; CONABIO, 2005).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta de porte arbóreo atingindo de 6 a 25m de altura, com diâmetro de até 60cm, copa arredondada e densa (Figura 1). Folhas simples, opostas e pecioladas com lâmina verde brilhante de 8 a 30cm de comprimento por 3 a 17cm de largura, obovadas ou elípticas, glabras com margem lisa. O tronco é cilíndrico, reto, com casca lisa, espessa, cinzento-esverdeada com manchas de cor cinza mais claras. As flores brancas quando novas e amareladas, posteriormente, ocorrem em inflorescências subcimosas, terminais ou subterminais e liberam fragrância suave, característica da espécie (Figura 2). A corola é tubular, branca amarelada, de 1,2cm de comprimento, com 5 lóbulos amplamente estendidos. O cálice é verde, tubular-cilíndrico e sem lóbulos. Os frutos são bagas globosas de 10 a 15cm de comprimento por 7 a 9cm de diâmetro de cor parda, cas-

[1] Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[2] Eng. Florestal. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[3] Eng. Agrônomo. Universidade Federal da Bahia
[4] Eng. Agrônoma. Rede de Sementes do Cerrado

ca, membranosa, fina e enrugada contendo de 50 a 80 sementes por fruto, que pesam de 200 a 500g (Figura 3). As sementes de 8,5mm de comprimento por 7mm de largura são fibrosas e achatadas, elipsoides, discoides e escuras após a secagem, pesando em torno de 8,5g/100 unidades (Corrêa, 1978; Lorenzi, 1992; Souza et al., 1996; Villachica et al., 1996; CONABIO, 2005). No domínio do Cerrado a planta atinge porte menor (6 a 8m). Produz de 200 a 1000 frutos por planta, com 6 a 10cm de comprimento por 4 a 7cm de diâmetro, pesando de 90 a 180g, apresentando em média 120 a 160 sementes por fruto. As sementes pesam em média 5g/100 unidades (Silva et al., 2001).

FIGURA 1. Planta adulta de *Genipa americana*. Foto: Dijalma Barbosa da Silva.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie é originária, provavelmente, da região noroeste da América do Sul e encontra-se distribuída desde a Flórida, México, América Central, Ilhas do Caribe até o Paraguai, Argentina, Equador, Peru, Bolívia e Brasil (CONABIO, 2005). No Brasil, ocorre desde a região Norte, próximo a Guiana e Marajó, até a região Sul, ocorrendo em todos os Estados da Federação, exceto no Rio Grande do Sul (Zappi, 2014). Segundo Prudente (2002), existe divergências entre autores, em relação ao centro de origem do jenipapo.

FIGURA 2. Flor de *Genipa americana*. Foto: Dijalma Barbosa da Silva.

FIGURA 3. Frutos de *Genipa americana*. Foto: Dijalma Barbosa da Silva.

HABITAT: O jenipapo por ser uma planta rústica, resistente à seca e de fácil adaptação a vários tipos de climas e solos, tem sido encontrado em zonas litorâneas de clima tropical úmido e subtropical, em solos franco-arenosos a argilo-silicosos, com pH 6,0 a 6,5 em regiões com precipitações de 1.300 a 1.500mm/ano e temperaturas de 23 a 28ºC (Prudente, 2002). Mas não tem sido encontrado nas zonas semiáridas do interior da região Nordeste. A planta ocorre preferencialmente em áreas úmidas das florestas pluvial e semidecídua, podendo ser encontrada tanto no interior da mata primária como nas formações secundárias (Corrêa, 1978; Lorenzi, 1992; Villachica et al., 1996). Silva et al. (2001) citam que na região do Cerrado o jenipapo ocorre principalmente em áreas de mata seca, cerradão e mata de galeria. No Distrito Federal é comum encontrá-lo cultivado na arborização urbana, onde apresenta bom desenvolvimento e adaptação.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Alimentar: O jenipapo raramente é consumido tal como se encontra na natureza. É servido passado na frigideira com manteiga e depois adoçado com açúcar e canela em pó. O fruto maduro presta-se para compotas, doces cristalizados, sorvetes e refrescos; se colocado em infusão com álcool, prepara-se dias depois um saboroso licor; e, se submetido à fermentação, tem-se um vinho também muito apreciado (Gomes, 1976; Silva et al*.,* 2001). Dentre as fruteiras nativas da região Centro-Oeste, o jenipapo é destacado como fonte de proteína (teor >5g/100g), fibra (teor >3g/100g), ferro (teor >2,1mg/100g), e vitamina C (teor >9mg/100g). Tradicionalmente, na zona rural da região do Cerrado, onde a planta ocorre, os frutos de jenipapo são administrados às crianças como suplementação da deficiência de ferro. Sugere-se que produtos à base de jenipapo façam parte da composição da merenda escolar. **Madeireiro:** A madeira dura, flexível e fácil de trabalhar é utilizada em marcenaria, fabricação de cabo de machado, tamanco, construções rurais e para a produção de lenha e carvão. A casca, rica em tanino se utiliza para curtir couro (Figura 4). **Tintorial:** Os frutos verdes contêm substância corante

violeta ou azul-escuro (Figura 5) (Prance, 1975, citado por Silva et al., 1998), denominada genipina, isolada pela primeira vez em 1960 (Estrella, 1995, citado por Silva et al., 1998). Essa substância corante é solúvel na água e no álcool, mas torna-se preta em contato com o ar (Prance, 1975, citado por Silva et al., 1998). Apesar de ser usado a milhares de anos pelos índios, só recentemente, cientistas da Universidade Federal de Viçosa (UFV) investigam as propriedades do pigmento azul natural extraído do jenipapo (SBPC, 2005). **Aromático:** Das flores muito aromáticas se extraem óleos essenciais. **Forrageiro:** Folhas e frutos são consumidos pelo gado. **Medicinal:** A polpa dos frutos é usada pelos indígenas como repelente de insetos, podendo ter ação bactericida e germicida (provavelmente devido a seu conteúdo de fenol). A casca em infusão é empregada no tratamento de gonorréia. O fruto verde tem propriedades adstringentes, antiinflamatórias e antianêmicas. Às flores se atribui propriedades tônicas e febrífugas e a goma que exsuda do tronco se usa contra as enfermidades oftálmicas em forma de colírio (CONABIO, 2005). No Brasil se utiliza os frutos como diurético e digestivo e contra enterite, hidropisia, asma e anemia. A raiz se usa como purgativo e a casca no tratamento de úlceras de origem escorbútica, doenças venéreas, além de combater a anemia e o inchaço do fígado e do baço. Os princípios ativos são manita, genipina, cafeína, taninos, ácido tartárico, sais de cálcio e ferro e vitaminas B1, B2 e C (Vieira, 1992). Ueda et al. (1991) observaram que a genipina extraída dos frutos e folhas do jenipapo promoveu redução de tumores em cultura de células cancerígenas. **Pescaria**: Quando maduros os frutos exalam odor característico da espécie, bastante atrativo para peixes, por isso, são usados como isca de pesca, principalmente, para pacu.

PARTES USADAS: Os frutos são a parte mais comumente utilizada como alimento (Figura 6 e 7). No entanto, as folhas, flores e a madeira também apresentam diferentes formas de uso pela população, incluindo uso medicinal.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: O jenipapo é uma planta semidecídua, heliófita e caducifólia. Crestana (1993) avaliou o comportamento reprodutivo de *G.americana* verificando que a espécie apresenta dioicia, com antese diurna, sendo melitófila, polinizada por abelhas grandes: *Bombus morio* e *Epicharis rustica flava*, e se reproduz por alogamia.

FIGURA 4. Tronco de *Genipa americana*. Foto: Dijalma Barbosa da Silva.

FIGURA 5. A) Fruto verde de *Genipa americana,* com pigmentação azul-escuro; B) Fruto maduro; C) Sementes. Fotos: Dijalma Barbosa da Silva.

Corrêa (1978) cita que o jenipapo é uma espécie não gregária, apresentando indivíduos esparsos, raramente mais que dois por hectare. O ciclo fenológico tem duração aproximada de um ano, com duas fases bem marcadas. Uma, de pouca atividade vegetal, que ocorre de fevereiro a julho e outra que se caracteriza principalmente pela queda de folhas e inicio de brotação (Crestana,1993). As sementes apresentam-se completamente maduras aos 14 meses após a antese (Sugahara, 2003). No hemisfério Norte, a planta frutifica de março a abril (CONABIO, 2005) na região Amazônica de outubro a abril (Souza et al., 1996), no Cerrado de setembro a dezembro. Em condições naturais a germinação das sementes é lenta e do tipo faneroepígea (os cotilédones são fotossintetizantes na plântula, apesar de morfologicamente diferentes do primeiro par de folhas) (Silva et al., 2001).

Por suportar longos períodos sob condições de alagamento, tem sido utilizado como espécie promissora em modelos de recuperação de áreas degradadas em ambientes de mata ciliar.

PROPAGAÇÃO: Para a formação de mudas as sementes, logo após beneficiamento, devem ser plantadas diretamente em sacos de polietileno, em viveiro a céu aberto, na profundidade de 2cm. Nesta condição, pode-se esperar uma germinação média de 75% aos 25–30 dias após a semeadura. Estudos preliminares realizados na Embrapa Cerrados, por meio de enxertia pelo método de garfagem lateral ou inglesa simples, o jenipapo apresentou índices de pegamento de 100% e início da produção de frutos no período de dois a três anos após o plantio (Silva et al., 2001). A muda deve ser plantada no início da estação chuvosa em covas de 40 x 40 x 40cm no espaçamento de 6 x 6m. Não foram encontradas informações sobre cultivos comerciais, apenas plantios em sistemas agro-florestais e em áreas degradadas (Motta et al., 1997; Andrade et al., 2000).

Cada planta adulta pode produzir entre 400 a 600 frutos/ano (Souza et al., 1996). São raros os registros sobre a ocorrência de pragas e doenças no jenipapo (Prudente, 2002).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Em plantio não experimental realizado no Distrito Federal as plantas iniciaram a frutificação aos cinco anos após o plantio. Souza et al. (1996) relatam que na região Amazônica as plantas oriundas de sementes iniciam a fase de produção após oito a dez anos do plantio.

Barros (1966), Xavier e Xavier (1979), citados por Prudente (2002), informam a existência das seguintes variedades de jenipapo: jenipapo-pequeno, médio e grande, jenipapo com caroço, jenipapo sem caroço, jenipapo semperflorens (que produz frutos o ano todo), jenipapo macho (variedade andrógena), jenipapo fêmea e caruto-Schum (citado na literatura como variedade e como espécie).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: De acordo com Carvalho e Nascimento (2000), as sementes de jenipapo apresentam comportamento intermediário no armazenamento, suportando a dessecação em teores de umidade próximos a 10% e não toleram o congelamento. Salomão e Mundim (2001), trabalhando com lotes de sementes com 11% de umidade, verificaram que após um ano de armazenamento à temperatura de 10ºC, as sementes apresentaram 90% de germinação, enquanto que aquelas armazenadas a 5ºC e 15ºC apresentaram 85% de poder germinativo. Além disso, eixos embrionários de *G. americana* podem ser conservados em nitrogênio líquido (-150 a -196ºC), e propagados in vitro com sucesso (Sá et al., ND; Santos et al., 2005).

FIGURA 6. Comercialização de frutos in natura de *Genipa americana* em supermercado no DF. Foto: Julcéia Camillo.

FIGURA 7. Licor de *Genipa americana*. Foto: Julcéia Camillo.

O Diretório de Coleções de Germoplasma da América Latina e Caribe (Knudsen, 2000), registra a conservação a campo de 11 acessos de *G. americana* dispersos em 9 instituições da América Latina, sendo que no Brasil consta o registro de apenas 2 acessos conservados pela Empresa Baiana de Pesquisa Agropecuária e Desenvolvimento Agrário (EBDA). Em 2008, a Embrapa Tabuleiros Costeiros implantou um Banco de Germoplasma de jenipapo com 163 acessos de *G. americana* e 9 acessos de G. *infudibuliformes* D. C. Zappi & J. Senimir (Muniz et al., 2011).

Sebbenn (1997), estudando a estrutura genética, sistema reprodutivo, distribuição genética espacial, fluxo gênico e o tamanho efetivo populacional de duas populações naturais de *G. americana* encontrou uma alta taxa de heterozigose entre os indivíduos revelando-se como uma espécie com potencial para a conservação in situ. Durante o ciclo reprodutivo 81,6% das plântulas foram geradas por cruzamento, sendo 61,7% entre não aparentados e 19,9% aparentadas. A estimativa do tamanho efetivo populacional mostrou que a melhor estratégia para a coleta de sementes é a partir de um número maior de matrizes distribuídas aleatoriamente na população. Esta estimativa também mostrou que a área mínima viável para a conservação in situ da população de *G. americana* é de 24,7 hectares.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O jenipapo é uma planta da qual quase tudo é aproveitado. Seja como alimento, pigmento, madeira ou medicamento. Por ser uma planta rústica, resistente à seca e de fácil adaptação a vários tipos de climas e solos, apresenta larga distribuição em quase todo território brasileiro, se constituindo assim em uma espécie com potencial para cultivo comercial e uso em sistemas agro-florestais. Os produtos feitos à base de jenipapo possuem grande aceitação popular e são bastante demandados no mercado interno e externo. De acordo com Prudente (2002), apesar do potencial econômico e social do jenipapo e da grande demanda de mercado, ainda existem várias limitações de natureza técnico-científicas, o que desestimula a sua exploração comercial, com destaque para a falta de variedades e mudas selecionadas e pacote de tecnologias para o cultivo.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, A.C.S.; SOUZA, A.F.; RAMOS, F.N.; PEREIRA, T.S.; CRUZ, A.P.M. Germinação de sementes de jenipapo: temperatura, substrato e morfologia do desenvolvimento pós-seminal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 35(3), 609-615, 2000.

CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O. Sensibilidade de sementes de jenipapo (*Genipa americana* L.) ao dessecamento e ao congelamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 22(1), 53-56, 2000.

CONABIO – Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. ***Genipa americana***. Disponível em: <www.conabio.gov.mx/conocimento/info-especies/arboles/doctos/61-rubia5m.pdf-> Acesso em: 18 de junho de 2005.

CORRÊA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Vol. 4. Rio de Janeiro: IBDF, 1978. p.515-519.

CRESTANA, M.C.S. **Biologia da reprodução de *Genipa americana* L. (Rubiaceae) na estação ecológica de Moji-guacu, estado de São Paulo**. Tese (Doutorado). 1993. 222p. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Rio Claro.

GOMES, R.P. O jenipapeiro. In: **Fruticultura Brasileira**. Nobel, 12 ed. São Paulo: 1976, p.278-281

KNUDSEN, H. **Directorio de colecciones de germoplasma em América Latina y el Caribe**. 1ª ed. Roma: IPGRI, 2000. 369p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1992. p.302.

MOTTA, M.L.; BENVENUTTI, R.D.; ANTUNES, E.C. Aplicação dos estudos fitossociológicos ao reflorestamento ciliar do Vale do Rio Turvo - GO. In: Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas. **Anais.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p.558-571.

MUNIZ, A.V.C.S.; LÉDO, A.S.; SILVA-JUNIOR, J.F. Banco ativo de germoplasma de jenipapo da Embrapa Tabuleiros Costeiros. In: Workshop de Curadores de Germoplasma do Brasil. **Anais**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2011. p. 254.

PRUDENTE, R.M. Jenipapo. In: VIEIRA-NETO, R.D. (ed.) **Fruteiras para os tabuleiros costeiros e baixadas litorâneas**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros/Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe-Emdagro, 2002. p. 89-114.

SÁ, F.P.; SILVA-LÉDO, A.; SANTOS, J.E.; JESUS-RIBEIRO, M.M.; ANDRADE-JÚNIOR, I.R.; SOUZA, F.V.D. Efeito do tempo de imersão em solução crioprotetora e desidratação na regeneração de ápices caulinares de jenipapeiro para criopreservação. III Seminário de Iniciação Científica e Pós-Graduação da Embrapa Tabuleiros Costeiros. **Anais**. Não datado.

SALOMÃO, A.N.; MUNDIM, R.C. Influencia da procedência de sementes de jenipapo sobre a manutenção da viabilidade em diferentes condições de armazenamento. In: SIRGEALC: SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA AMÉRICA LATINA E CARIBE (3.: 2001: Londrina). **Anais**. Instituto Agronômico do Paraná; apresentação Vânia Moda Cirino. – Londrina: IAPAR, 2001. p.561-562.

SANTOS, I.R.I.; SALOMÃO, A.N.; MUNDIM, R.C. Criopreservação de germoplasma de *Dipteryx alata*, *Genipa americana* e *Hancornia speciosa*, espécies frutíferas do cerrado. In: SImpósio Brasileiro de Recursos Genéticos de Frutas e Hortaliças. 2005. Pelotas, RS. **Resumos e palestras.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. p. 149-153. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 135).

SBPC – Sociedade Brasileira Para o Progresso da Ciência. Azul e natural. **Jornal da Ciência**. Disponível em: www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=19858. Acessado em: 22 agosto. 2005.

SEBBENN, A.M. **Estrutura genética de subpopulações de *Genipa americana* L. (Rubiaceae) a partir de isoenzimas**. Dissertação (Mestrado). 1997. 107p. Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz. Piracicaba.

SILVA, A.P.; LIMA, C.L.C.; VIEITES, R.L. Caracterização química e física do jenipapo (*Genipa americana* L) armazenado. **Scientia Agrícola**, 55(1), 29-34, 1998.

SILVA, D.B.; SILVA, J A.; JUNQUEIRA, N.T.V.; ANDRADE, L.R.M. **Frutas do cerrado**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 178p.

SOUZA, A.G.C.; SOUZA, N.R.; SILVA, S.E.L.; NUNES, C.D.M.; CANTO, A.C.; CRUZ, L.A.A. **Fruteiras da Amazônia**. Brasília: Embrapa-SPI; Manaus: Embrapa-CPAA, 1996. 204p.

SUGAHARA, V.Y. **Maturação fisiológica, condições de armazenamento e germinação de sementes de *Genipa americana* L.** Tese (Doutorado). 2003. 159p. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Rio Claro.

UEDA, S.; IWAHASHI, Y.; TOKUDA, H. Production of anti-tumor-promoting iridoid glucosides in *Genipa americana* and its cell culture. **Journal of Natural Products**, 54(6), 1677-1680, 1991.

VIEIRA, L.S. **Fitoterapia da Amazônia**: Manual de Plantas Medicinais (a farmácia de Deus). 2ª Ed. São Paulo. Agronômica Ceres, 1992. 347p.

VILLACHICA, H.; CARVALHO, J.E.U.; MÜLLER, C.H.; DÍAS, C.S.; ALMANZA, M. **Frutales y hortalizas promisorios de la amazônia**. Tratado de Cooperacion Amazônica, Secretaria Pro-Tempore, Lima, Peru, 1996. p. 152-156.

ZAPPI, D. *Genipa* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB14045>. Acesso em: 22 Set. 2014

Hancornia speciosa
Mangaba

Ailton Vitor Pereira[1], Elainy Botelho Carvalho Pereira[2],
Josué Francisco da Silva-Júnior[3], Dijalma Barbosa da Silva[4]

FAMÍLIA: Apocynaceae.

ESPÉCIE: *Hancornia speciosa* Gomes (Figura 1).

Hancornia é um gênero monotípico. De acordo com Monachino (1945), são aceitas as seis variedades botânicas citadas abaixo. No entanto, estudos mais aprofundados devem ser realizados acerca da origem e ocorrência dessas variedades no país e sua participação na formação das populações nativas.

- *Hancornia speciosa* Gomes (variedade típica) ou *H. speciosa* var. *speciosa*
- *Hancornia speciosa* var. *maximiliani* A. DC.
- *Hancornia speciosa* var. *cuyabensis* Malme
- *Hancornia speciosa* var. *lundii* A. DC.
- *Hancornia speciosa* var. *gardneri* (A. DC.) Müell. Arg.
- *Hancornia speciosa* var. *pubescens* (Nees et Martius) Müell. Arg.

Em estudo das mangabeiras nos estados de Goiás e Tocantins, com base em caracteres morfológicos, Rizzo e Ferreira (1990) verificaram a existência de três variedades botânicas da espécie: *H. speciosa* var. *speciosa*, *H. speciosa* var. *pubescens* e *H. speciosa* var. *gardneri*. A variedade *speciosa* tem folhas glabras, com pecíolo de 9 a 15mm de comprimento e limbo foliar com até 6cm de comprimento e 2cm de largura, e está presente na divisa com a Bahia, o Piauí e o Maranhão. A variedade *gardneri* também possui folhas glabras, enquanto a *pubescens* tem folhas pilosas. Ambas apresentam pecíolos de 3 a 5mm de comprimento e limbo foliar de 6 a 12cm de comprimento e 3 a 6cm de largura, frutos maiores e de coloração verde predominante, estando presentes em todo o Estado de Goiás. A variedade *speciosa* também ocorre na Costa Atlântica do Brasil, e é bastante diferente das demais quanto ao porte da planta e seu aspecto geral, apresentando ramos finos e pendentes, folhas miúdas com pecíolo mais longo, frutos menores e com manchas avermelhadas típicas, quando maduros. Segundo Chaves e Moura (2003), na divisa entre o nordeste de Goiás e a Bahia existem plantas com características intermediárias, levando à hipótese de hibridação entre as variedades que apresentam florescimento simultâneo.

[1] Eng. Agrônomo. Embrapa Transferência de Tecnologia
[2] Eng. Agrônoma. Agência Goiana de Desenvolvimento Rural e Fundiário
[3] Eng. Agrônomo. Embrapa Tabuleiros Costeiros
[4] Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

FIGURA 1. Frutos de *Hancornia speciosa*. Foto: J.P. Bucher.

SINONÍMIA: *Echites glaucus* Roem. & Schult.; *Hancornia gardneri* (A.DC.) Miers; *H. pubescens* Nees & Mart.; *Willughbeia pubescens* (Nees & Mart.) Mart. (Koch et al., 2014).

NOMES POPULARES: Mangaba, mangabeira, mangabeira-do-cerrado, mangabeira-do-norte.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: A mangabeira é uma árvore de porte médio, com 2 a 10 metros de altura, podendo chegar até 15 metros; tronco tortuoso, áspero e com casca fendida (Figura 2A). Copa ampla, às vezes mais espalhada que alta (Lederman et al., 2000), sendo que as mangabeiras do Cerrado possuem de 4 a 6m de altura e de diâmetro da copa (Silva et al., 2001). As folhas são simples, alternas e opostas, de forma e tamanho variado, são pilosas ou glabras e curto-pecioladas (Figura 2B). As flores são hermafroditas, brancas, em forma de campânula alongada (tubular). A inflorescência é do tipo dicásio ou cimeira terminal com 1 a 7 flores (Almeida et al., 1998), ocorrendo até 10 flores por ápice. Os frutos são do tipo baga, de tamanho, formato e cores variados, normalmente, elipsoidais ou arredondados, amarelados ou esverdeados, com pigmentação vermelha ou sem pigmentação, com peso variando de 5 a 50g no Nordeste (Aguiar-Filho et al., 1998) e de 30 a 260g no Cerrado (Figura 4) (Silva et al., 2001).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: No Brasil, ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins), Centro-Oeste (Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Distrito Federal), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe), Sudeste (Espirito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Paraná). Também é encontrada em países vizinhos como Paraguai, Bolívia, Peru e Venezuela (Lederman et al., 2000; Koch et al., 2014).

HABITAT: A mangabeira é uma fruteira nativa de várias regiões e ecossistemas do Brasil, estendendo-se pela costa, nos tabuleiros costeiros e nas baixadas litorâneas. Também é encontrada por toda a região de cerrado do Brasil Central até o Pantanal. Ocorre naturalmente em solos marginais para fins agrícolas, acidentados, pedregosos, arenosos ou arenoargilosos, pobres e ácidos, sujeitos a longos períodos de estiagem (áreas de cerrado e semiáridas do Nordeste).

A ampla dispersão comprova a eficiência reprodutiva natural e a capacidade de adaptação da espécie a diversos ambientes, vegetando e produzindo normalmente em latitudes de 20° sul (clima frio durante o inverno) até 10° norte (clima quente o ano todo), desde o nível do mar (clima mais quente) até altitudes de 1500 metros no Planalto Central (clima mais ameno com período de inverno seco).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Devido ao sabor característico e agradável, os frutos maduros são muito apreciados in natura pelas populações locais (Figura 3). A polpa dos frutos pode ser armazenada congelada, a exemplo de outras fruteiras conhecidas, e utilizada no preparo de suco, picolé, sorvete, doce, geleia e licor (Figura 4 e 5). Segundo Narain e Ferreira (2003), o fruto é bastante adequado para a fabricação de geleia, pois é pequeno e ácido. No entanto, o melhor aproveitamento da fruta é na fabricação de sorvete, porque contém alto teor de goma que também aumenta as propriedades funcionais de ligação, retenção de sabor e aroma e inibição da formação de cristal. Além de saborosa, a polpa da mangaba

FIGURA 2. A) Detalhe da casca do tronco; B) Folha adulta com ápice acuminado. Fotos: J.P. Bucher.

FIGURA 3. Comercialização de frutos de *Hancornia speciosa* em feira livre. Foto: Roberto F. Vieira.

é pouco calórica, podendo ser consumida mais livremente nas dietas de baixa caloria, pois cada 100g possui de 47,5 calorias (Franco, 1992) a 60,4 calorias (Almeida et al., 1998).

A polpa de mangaba pode ser considerada uma boa fonte de ferro, manganês, zinco e vitamina C. A associação do ferro com a vitamina C, ou ácido ascórbico, é uma característica importante na composição da fruta, uma vez que esta vitamina aumenta a biodisponibilidade de ferro, ou seja, a vitamina C aumenta a absorção de ferro pelo organismo. O teor de taninos é também considerado elevado. A natureza química dos taninos e dos demais compostos fenólicos da mangaba ainda não foi estudada. Na polpa da mangaba, estes ácidos graxos são representados pelo ácido linoleico e, especialmente, pelo ácido linolênico, que são considerados essenciais para o organismo humano.

O aproveitamento da mangaba pelas indústrias de processamento é o próprio reflexo da situação em que se encontra o seu cultivo, sendo utilizada quase que exclusivamente na fabricação de sucos concentrados, sorvetes e da polpa congelada. Outros derivados como doces, compotas e geleias são pouco difundidos e, praticamente, desconhecidos da maioria dos consumidores, o que ocorre em parte, devido à escassez da matéria prima no mercado (Lederman; Bezerra, 2003). Em Goiânia (GO) e Uberlândia (MG) existem sorveterias que processam polpas de frutas do cerrado, inclusive de mangaba.

Quanto à exploração, ainda predomina o extrativismo. Entretanto já começam a aparecer os primeiros pequenos pomares cultivados com fins comerciais, tanto no litoral nordestino quanto no Brasil Central, em função, principalmente, da boa aceitação do fruto e da polpa por parte dos consumidores.

A planta é laticífera e sua borracha tem potencial de uso. De acordo com Wisniewski e Melo (1982), as características físico-mecânicas (índice de retenção de plasticidade - IRP, dureza Shore e deformação permanente) conferem à borracha da mangabeira boas características tecnológicas. Entretanto, apresenta cura retardada, o que pode onerar a vulcanização. Os autores destacam a alta resiliência (resistência à abrasão) da borracha da mangabeira resultante do seu baixo teor de nitrogênio proteico. Há, portanto, necessidade de pesquisas urgentes para melhorar as propriedades da borracha da mangabeira (Pinheiro, 2003).

PARTES USADAS: Os frutos são a parte mais utilizada da espécie com fins alimentícios. Por ser laticífera, a planta toda pode ser utilizada para a extração de látex.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A planta resiste ao fogo, o que constitui fator seletivo da vegetação nas regiões do cerrado. Nestas áreas, as mangabeiras ocorrem principalmente nas encostas pedregosas, em formações abertas, com padrão de distribuição agregado (Almeida et al., 1998). Esse padrão de distribuição também foi constatado em levantamento feito por Naves (1999), no qual a mangabeira foi a espécie frutífera mais frequente, ocorrendo em 32 das 50 áreas amostradas, formando populações descontínuas no espaço. Essa descontinuidade tende a aumentar com a fragmentação das reservas pela ocupação agrícola, podendo alterar a viabilidade das populações ao longo prazo (Chaves; Moura, 2003).

A planta é semidecídua ou decídua, trocando a folhagem durante o período mais seco do ano. No ápice dos ramos das plantas adultas surgem brotações contendo flores e folhas novas, fato que leva a tendência de maior floração e maior produção de frutos em plantas mais ramificadas naturalmente, ou por meio de podas de formação ou de produção. Nos Tabuleiros Costeiros e baixada litorânea do Nordeste, a mangabeira apresenta duas floradas por ano, sendo uma no início da estação chuvosa (abril/maio), com colheita entre julho e setembro, e a outra no período seco (outubro/dezembro), com colheita entre janeiro e março (Aguiar-Filho et al., 1998). Na região de Belém (PA), a colheita também ocorre em duas épocas, em março e de setembro a novembro (Manica, 2002). Na região do Cerrado ocorre uma florada pequena em junho e outra grande em novembro, mas apenas uma safra de frutos por ano, no período de outubro a dezembro (Silva et al., 2001), e apenas alguns frutos temporões fora dessa época. Essa única safra é atribuída ao longo período seco anual (abril a setembro) no cerrado.

Os frutos são climatéricos e têm melhor sabor e menor teor de látex quando maduros, sendo preferidos para o consumo in natura. Porém, é difícil estabelecer o ponto de colheita. Não há sinais ou mudanças muito marcantes e visíveis nos frutos, como ocorre na maioria das fruteiras, e o trabalho exige experiência dos coletores. Em geral, as mangabas do cerrado são bem maiores do que as do nordeste e não apresentam manchas avermelhadas nos frutos maduros. Os frutos imaturos são verdes e firmes, enquanto os maduros são verde-amarelados e macios ou moles quando totalmente maduros.

No Cerrado também prevalece a atividade extrativista, registrando-se apenas um plantio comercial, com 800 plantas adultas. Até o presente momento a produção das mangabeiras nativas do Cerrado é variável: até 188 frutos/planta (Rezende et al., 2002) e de 100 a 400 frutos/planta (Silva et al., 2001). Recentemente, na Embrapa Cerrados foram avaliadas matrizes com até 2200 frutos em uma única safra, pesando até 120 g/fruto e contendo até 40 sementes/fruto.

A mangabeira é autoincompatível e, portanto, uma planta alógama, exigindo genótipos diferentes da espécie e polinizadores específicos para que ocorra a fecundação cruzada e a produção de frutos (Darrault; Schlindwein, 2003). Esses autores concluíram que o aumento da frequência de polinizadores leva a uma taxa de frutificação mais alta, frutos maiores e com mais sementes e cada espécie de polinizador tem uma demanda ambiental particular: seja como alimento para a prole e os adultos, seja como plantas hospedeiras para lagartas e locais de acasalamento e nidificação. Para o incremento da produção de mangabas é necessário que cultivos dessa planta sejam estabelecidos em locais que sustentem populações

fortes de polinizadores, sendo também favorável que a plantação esteja inserida em uma matriz de vegetação natural com alta heterogeneidade ambiental e elevada diversidade de plantas que forneçam alimento para os polinizadores adultos em períodos em que a mangabeira não estiver florida.

A espécie é um importante componente dos ecossistemas onde ocorre, principalmente do cerrado e do litoral nordestino, servindo de alimento para as populações locais e para a fauna (macacos e micos, aves e insetos). O seu padrão natural de distribuição agregado facilita o extrativismo, sendo a exploração comercial e sustentável dos frutos praticada pelas populações locais. No entanto, a expansão dessa exploração está limitada, particularmente em razão das grandes distâncias entre os locais de coleta dos frutos e os centros urbanos de comercialização e também pela delicadeza do fruto, que amolece rapidamente após a maturação. A casca do fruto é muito fina e pouco resistente ao manuseio e ao transporte. Considerando-se que a mangabeira tem maior ocorrência natural em ambientes marginais para a agricultura, a conservação e o enriquecimento dessas áreas com mangabeiras poderia representar uma boa alternativa para a valorização desses ambientes e para a exploração racional e sustentável por parte das populações locais que dependem deles para sobreviver.

PROPAGAÇÃO: As sementes de mangaba não podem ser secas (recalcitrantes), e devem ser semeadas imediatamente ou até dois dias após a sua extração do fruto. Caso a semeadura não seja imediata, as sementes despolpadas podem ser embaladas em sacos de plástico e armazenadas durante um mês na gaveta inferior da geladeira, em temperatura próxima a 10°C (Parente et al., 1985). As mudas oriundas de sementes (pés-francos) podem ser enxertadas por borbulhia ou garfagem (Pereira et al., 2002).

A fecundação cruzada é essencial para a frutificação e ocorre normalmente nas mangabeiras nativas e nos plantios feitos com mudas oriundas de sementes (pés-francos). Porém, no caso de mudas enxertadas, dois ou mais clones diferentes e compatíveis devem ser plantadas intercaladamente, de modo que possam fornecer pólen uns aos outros. O cultivo de apenas um clone requer o plantio intercalado de plantas pés-francos como fontes de pólen. Com base no diâmetro das copas das mangabeiras adultas e na exigência de luz para seu desenvolvimento e frutificação, os espaçamentos de plantio podem variar de 5 a 7 metros entre plantas (Bezerra et al., 1997; Aguiar-Filho et al., 1998; Vieira-Neto, 2001). O plantio deve ser feito na época chuvosa, de preferência em solos de textura arenosa a média, em covas com dimensões mínimas de 30 x 30 x 30cm e capacidade para 27 litros de solo.

Como a mangaba é bastante tolerante a solos ácidos, a calagem não visa à correção da acidez, mas apenas ao fornecimento de cálcio e de magnésio para

FIGURA 4. Licor de mangaba. Foto: Julcéia Camillo.

as plantas, bastando apenas à elevação da saturação por bases a 30% ou, no máximo, a 40% (Vieira-Neto, 1995; Araújo; Franco, 2000; Pereira; Pereira, 2003).

Deve-se evitar o uso de esterco na cova de plantio ou limitá-lo, no máximo, a 10% do volume da cova, para evitar a podridão-de-raízes e a morte das mudas (Pereira; Pereira, 2003).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Estudo conduzido na Embrapa Cerrados, no Distrito Federal, não comprovou a vantagem da irrigação na formação do mangabal, mostrando ser uma planta tolerante ao déficit hídrico estacional da Região.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Na região de Cerrado a erosão genética está ocorrendo mais nos planaltos mecanizáveis, onde a vegetação nativa vem sendo devastada para o estabelecimento de lavouras ou pastagens. Entretanto, nas áreas acidentadas as mangabeiras nativas estão mais preservadas e menos ameaçadas. No litoral nordestino, a erosão genética é grande e ocorre, basicamente, em razão da expansão imobiliária e das lavouras de cana-de-açúcar e coco, entre outras.

FIGURA 5. Compota de mangaba comercializada em feira de agricultura familiar. Foto: Julcéia Camillo.

Devido às sementes recalcitrantes e às dificuldades de micropropagação e conservação in vitro, o germoplasma de mangabeira deve ser conservado in vivo, na forma de coleções de plantas vivas mantidas ex situ ou na própria natureza (conservação in situ), em áreas de preservação permanente ou reservas. Atualmente, existem coleções de mangabeiras mantidas ex situ na Embrapa Cerrados e na Universidade Federal de Alagoas. Há também um Banco de Germoplasma mantido pela Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba, além de áreas de conservação in situ mantidas pela Embrapa Tabuleiros Costeiros (Barreiro-Neto, 2003; Silva-Junior, 2003).

Em função do interesse pelo seu cultivo e melhoramento e devido ao risco de erosão genética, torna-se necessário e urgente a realização de um trabalho de coleta, conservação, avaliação e intercâmbio de germoplasma da espécie. É importante considerar que a coleta de germoplasma deve ser bem planejada para permitir o plantio rápido das sementes antes da perda de sua viabilidade, bem como haver local adequado para o plantio das sementes coletadas. A coleta pode ser feita por meio de sementes ou através de garfos ou hastes para a enxertia (por garfagem ou borbulhia de placa com janela aberta). A enxertia apresenta pegamento superior a 90% e é, até o momento, o único método viável de clonagem da mangabeira. Representa um atalho no melhoramento de espécies perenes, pois elimina a segregação genética e permite a fixação de caracteres agronômicos desejáveis em qualquer etapa do melhoramento. As coleções de clones selecionados diretamente da natureza servirão de base para o melhoramento da espécie.

Estudos sobre a conservação in vitro ou em forma de criopreservação são fundamentais, considerando a vulnerabilidade e demanda de espaço das coleções vivas.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A mangaba é uma fruta muito apreciada e, durante o período de safra, faz parte da dieta das pessoas do campo e da cidade, sendo o seu consumo mais difundido na região Nordeste do Brasil. A sua exploração extrativista está associada aos pequenos agricultores e constitui fonte de renda para a família. Como a oferta do produto é insuficiente para atender a demanda, cujo potencial real ainda não é conhecido, deduz-se que o seu cultivo em pomares caseiros poderia contribuir para ampliar a renda familiar e gerar mais empregos.

No Cerrado, a mangaba é apreciada pela população rural, mas pouco conhecida e comercializada nos centros urbanos, restringindo-se ao comércio na beira das estradas. Já foi constatado até demanda do Nordeste por polpa de mangaba do Cerrado, especialmente da entressafra da Região Nordeste, onde a mangaba é mais conhecida, apreciada e consumida no meio rural e nas cidades.

A mangabeira é considerada uma planta com elevado potencial para exploração econômica, destacando-se as seguintes ações e pesquisas prioritárias:

- Coleta, conservação, avaliação e intercâmbio de germoplasma;
- Melhoramento - avaliação e seleção de clones com casca mais resistente e cor mais atraente, frutos com ponto de colheita bem definido, frutos mais persistentes na árvore, frutos mais firmes e com vida mais longa, frutos maduros com menos látex na polpa;
- Adubação e nutrição mineral;
- Podas de formação e produção;
- Estudos de polinização para aumentar a produção de frutos;
- Controle de pragas e doenças.

Referências Bibliográficas

AGUIAR-FILHO, S.P.; BOSCO, J.; ARAÚJO, I.A. **A mangabeira *(Hancornia speciosa)***: domesticação e técnicas de cultivo. João Pessoa: EMEPA-PB, 1998, 26 p. (EMEPA-PB. Documentos, 24).

ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464 p.

ARAÚJO, I.A.; FRANCO, C.F. O. Resposta da mangabeira (Hancornia speciosa) à calagem e níveis de adubação mineral. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16, 2000, Fortaleza-CE. **Resumos**... Fortaleza: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2000. p. 446.

BARREIRO-NETO, M. Recursos genéticos para o melhoramento da mangabeira no Estado da Paraíba. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1, 2003, Aracaju, SE. **Anais**... Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. CD-ROM.

BEZERRA, J.E.F.; LEDERMAN, I.E.; PEDROSA, A.C.; MOURA, R.J.M.; DANTAS, A.P. **Recomendações para o cultivo de fruteiras tropicais**. Recife: IPA, 1997. 64 p. (IPA. Documento, 24).

CHAVES, L.J.; MOURA, N.F. Recursos genéticos da mangabeira no bioma cerrado. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1, 2003, Aracaju, SE. **Anais**... Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. CD-ROM.

DARRAULT, R.O.; SCHLINDWEIN, C. Polinização de *Hancornia speciosa (Apocynaceae)* In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1, 2003, Aracaju, SE. **Anais**... Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. CD-ROM.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1992, 307 p.

KOCH, I.; RAPINI, A.; KINOSHITA, L.S.; SIMÕES, A.O.; SPINA, A.P.; CASTELLO, A.C.D.; *Apocynaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br;jabot/floradobrasil/FB15558. Acesso em 30/10/2014.

LEDERMAN, I.; BEZERRA, J.E.F. Situação atual e perspectivas da cultura da mangaba no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1, 2003, Aracaju, SE. **Anais**... Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. CD-ROM.

LEDERMAN, I.E.; SILVA JUNIOR, J.F.; BEZERRA, J.E.F.; ESPÍNDOLA, A.C.M. **Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes)**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 35 p.

MANICA, I. **Frutas nativas, silvestres e exóticas 2**: técnicas de produção e mercado – feijão, figo-da-índia, fruta-pão, jaca, lichia, mangaba. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2002. 541 p.

MONACHINO, J. A revision of *Hancornia* (Apocynaceae). **Lilloa**, 11, 19-48, 1945.

NARAIN, N.; FERREIRA, D.S. Tecnologia de alimentos aplicada à mangaba. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1, 2003, Aracaju, SE. **Anais**... Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. CD-ROM.

NAVES, R.V. **Espécies frutíferas nativas dos cerrados de Goiás:** caracterização e influências do clima e dos solos. 1999. 206 p. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

PARENTE, T.V.; BORGO, L.A.; MACHADO, J.W.B. Características físico-químicas de frutos de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) do cerrado da região do Distrito Federal. **Ciência e Cultura**, 37(1), 95-98, 1985.

PEREIRA, E.B.C.; PEREIRA, A.V.; CHARCHAR, M.J.d`A.; PACHECO, A.R.; JUNQUEIRA, N.T.V.; FIALHO, J.F. **Enxertia de mudas de mangabeira**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002. 27 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 65).

PEREIRA, E.B.C.; PEREIRA, A.V. Propagação sexuada da mangabeira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1, 2003, Aracaju, SE. **Anais**... Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. CD-ROM.

PINHEIRO, E. O látex e a borracha da mangabeira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1, 2003, Aracaju, SE. **Anais**... Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. CD-ROM.

REZENDE, C.F.A.; NAVES, R.V.; CHAVES, L.J.; MOURA, N.F.; BERNARDES, T.G. Caracterização de ambientes com alta densidade e ocorrência natural de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, 2002, Belém. **Anais**... Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002. 1 CD-ROM.

RIZZO, J.A.; FERREIRA, H.D. *Hancornia* G. no estado de Goiás. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 36, 1985, Curitiba, PR. **Anais**... Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 1990. v.1, p. 363-368.

SILVA, D.B.; SILVA, J.A.; JUNQUEIRA, N.T.V.; ANDRADE, L.R.M. **Frutas do cerrado**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 179 p.

SILVA-JUNIOR, J. F. Recursos genéticos da mangabeira nos Tabuleiros Costeiros e Baixada Litorânea do Nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1, 2003, Aracaju, SE. **Anais**... Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. CD-ROM.

VIEIRA-NETO, R.D. **Efeito da adubação e calagem no desenvolvimento de mangabeiras.** Aracaju: EMBRAPA-EMDAGRO, 1995. 5 p. (EMBRAPA-EMDAGRO. Pesquisa em Andamento).

VIEIRA-NETO, R.D. **Recomendações técnicas para o cultivo da mangabeira**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2001. 20 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular Técnica, 20).

WINIEWSKI, A.; MELO, C.F.M. Borrachas naturais brasileiras III. Mangabeira. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1982. 59 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim Técnico).

Hymenaea stigonocarpa
Jatobá-do-cerrado

Sueli Matiko Sano[1], Tânia da Silveira Agostini-Costa[2], Juliana Pereira Faria[3]

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne.

SINONÍMIA: *Hymenaea chapadensis* Barb. Rodr.; *Hymenaea correana* Barb. Rodr.

Para a espécie *H. stigonocarpa* são reportadas três variedades: *H. stigonocarpa* var. *brevipetiolata* N. F. Matos; *H. stigonocarpa* var. *pubescens* Benth.; *H. stigonocarpa* var. *stigonocarpa* (Lima; Pinto, 2014).

NOMES POPULARES: Jataí-do-campo, jataí-do-piauí, jatobá, jatobá-capão, jatobá-da-serra, jatobá-de-caatinga, jatobá-de-casca-fina, jatobá-do-cerrado, jatobeira, jitaé, jutaí, jutaicica (Almeida et al., 1998). Outros países: algarrobo, guapinol, brazilian cherry.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore de até 10 metros de altura, com casca do tronco áspera (Figura 1). Folhas alternas, com estípulas caducas, bifolioladas; folíolos subsésseis, limbo ovado-reniforme com glândulas, cerca de 13cm de comprimento e 3cm de largura, ápice obtuso, base assimétrica, arredondada (Heringer; Ferreira, 1975). Inflorescência cimeira terminal, bracteada, podendo chegar até 30 flores. Flores de 2 a 3,5cm, corola alva, actinomorfa com 5 pétalas; 10 estames; ovário súpero, unilocular, um estigma, um estilete simples; com disco nectarífero; eventualmente o ovário apresenta cor avermelhada após queda das pétalas (Figura 2). Fruto tipo legume indeiscente, oblongoide, com a maturação, a cor verde do fruto muda para castanho-avermelhado brilhante. As dimensões aproximadas são de 8 a 15cm de comprimento, 4 a 5cm de largura e 3 a 4cm de espessura. Quando se quebra a casca do fruto que cai, visualiza-se o endocarpo seco de cor creme que envolve de 1 a 6 sementes, globóides ou achatados, de cerca de 2cm de diâmetro, de cor castanho-avermelhadas. Possui alburno largo em torno de 6cm; cerne de coloração marrom-avermelhada; textura média de 160m; grã direita; superfície sem brilho e áspera ao tato; madeira dura ao corte; cheiro e gosto indistintos (Lima; Marcati, 1994). Os frutos de cor marrom quando maduros (Figura 3) tem 6 a 18cm de comprimento e 3 a 6cm de largura, com três variedades botânicas diferenciadas pelas características do folíolo e fruto.

[1] Bióloga. Embrapa Cerrados
[2] Farmacêutica. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[3] Química. Profissional autônomo

FIGURA 1. Árvore de jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa*). Foto: Sueli M. Sano.

Duas outras espécies (*Hymenaea eriogyne* Benth. *e Hymenaea martiana* Hayne) são também denominadas jatobá-do-cerrado ou jatobá-da-serra, diferenciado pelo folíolo e cor do fruto. Outras variedades que ocorrem na região Centro-oeste, espécie arbórea, *Hymenaea coubaril var. stilbocarpa* (Hayne) Y.T. Lee & Langenh. e *H. courbaril* var. *courbaril*, denominadas jatobá-da-mata tem o mesmo uso alimentar, alcança altura de 8 a 20m, os frutos são de cor marrom escuro e menores, de 5 a 15cm de comprimento e 4 a 8cm de largura. As espécies *H. martiana e H. coubaril var. stilbocarpa* possuem frutos marrom escuros, mas podem ser diferenciados pelo fruto menor e mais pesado, formato das sementes e maior massa do primeiro (Cunha-Silva et al., 2012).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie é nativa, mas não endêmica do Brasil, sendo encontrada também no Paraguai, Bolívia e Venezuela (Tropicos, 2013). No Brasil ocorre nas regiões Norte (Pará), Nordeste (Bahia, Ceará e Maranhão), Sudeste (Minas Gerais e São Paulo) e em todos os estados da região Centro-Oeste, além do Distrito Federal (Lima; Pinto, 2014).

HABITAT: Ocorre em solos secos, muitas vezes de baixa fertilidade (Andersen; Andersen, 1988), nos latossolos de cerradão, cerrado sentido restrito, campo cerrado e campo sujo. Também pode ser encontrado na caatinga (stricto sensu) e floresta estacional semidecidual (Lima; Pinto, 2014).

USO ECONÔMICO ATUAL E POTENCIAL: A farinha obtida do endocarpo apresenta diversidade de cores (Figura 4), aromas e sabores, que podem estar associadas às espécies, variedades ou compostos bioativos. As farinhas são comercializadas nas feiras locais e lojas especializadas em produtos naturais; os frutos embalados estão presentes nas redes de supermercados e beiras de estradas. As farinhas de jatobá-do-cerrado (*H. stigonocarpa*) são mais doces e de aroma mais suave do que o jatobá-da-mata, algumas são um pouco amargas. Há um potencial de uso a ser agregado para este produto, pois propriedades medicinais estão relatadas na medicina popular e em laboratório, o extrato metanolico da casca do caule teve efeito antidiarreico e cicatrizante da úlcera duodenal provocada por óleo de rícino em ratos, e a farinha na dieta causou efeito restaurador do intestino (Orsi et al., 2012).

A polpa farinácea da fruta é consumida pela população rural ao natural, ou sob a forma de mingau. É obtida usando ralador; raspando-se as polpas com faca e triturada no liquidificador ou no pilão, depois peneirada para retirar o excesso de fibra. Os biscoitos de polvilho produzidos com 16% de farinha de jatobá-do-cerrado e amido de mandioca foram aprovados em comunidades rurais onde existe hábito diário de consumo deste produto. O biscoito elaborado com farinha de trigo e jatobá, na proporção de 9:1 e açúcar mascavo apresentou boa aceitação em testes de consumidores, tendo, bom potencial para enriquecimento com fibra alimentar (Silva et al., 1998), incorporando como ingrediente na produção de pães, tortas, bolos e biscoitos (Almeida et al., 1990; 2008) (Figura 5). Vale salientar que a farinha de jatobá pelo seu valor nutricional e também pela ausência de glúten, tem grande demanda no mercado. Ademais, é usada como suplemento para anemia ferropriva em áreas rurais da Nicarágua (Ailinger et al., 2009) e também no Sudeste brasileiro. A farinha possui maior atividade antioxidante no extrato aquoso em relação ao alcoólico (Rocha, 2011) e teores de polifenóis, flavonoides e atividades antioxidantes não foram alterados na secagem sob temperatura de 60ºC (Costa et al., 2012). A farinha do jatobá-do-cerrado usada na dieta causou efeito restaurador do intestino do rato, provavelmente devido à presença de compostos fenólicos que possuem propriedades antioxidantes (Orsi et al., 2012).

O uso popular medicinal é mais extenso para a seiva do jatobá, extraído do tronco, pelas propriedades reconstituintes e tônicas (Alechandre et al., 2011; Rizzini; Mors, 1976) e para o tratamento de úlcera estomacal (Hirschmann; Arias, 1990). A resina, sob a forma de chá, e a casca do caule, sob a forma de chá e de melado, são usados para queimadura, tosse e como depurativo (Barros, 1982). A infusão de folhas e de casca é usada para tratar de tosse, resfriado e bronquite (Cunha; Bortolotto, 2011). Nos Florais de Minas, há indicação para equilibrar relacionamentos afetivos e sexuais (Essências Florais, 2011). A casca é empregada contra cistites e prostatites (Ferreira, 1980), também como tônica e em maiores doses, como vermífuga. Da casca do tronco são retiradas as resinas, consideradas como alguns dos melhores copais (resinas viscosas) utilizadas na indústria de vernizes (Tropical, 1979), entre elas a jutacica, "copal do Brasil" (Rizzini; Mors, 1976). São extraídas tinta de cor avermelhada da casca, utilizadas para tingir algodão (Mirandola-Filho; Mirandola, 1991). *H. courbaril var. stilbocarpa* possui elevados teores de tanino, podendo ser empregada no curtimento (Rizzini; Mors, 1976).

FIGURA 2. Flores e botões florais de jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa*). Foto: Sueli M. Sano.

FIGURA 3. Frutos de *Hymenaea stignocarpa*. Foto: Julcéia Camillo.

A madeira do jatobá-da-mata é de excelente qualidade, muito pesada, dura e imputrescível quando abrigada, sendo empregados em cercas, esteios, postes, vigas, tonéis, com densidade de 0,775g/cm^3 (Vale et al., 2001). A madeira é comercializada como móveis, estrutura de suporte para telhados; difícil de trabalhar com pregos pela dureza de seu cerne. A espessa casca lisa das espécies arbóreas pode ser utilizada na confecção de canoas, ubás (Rizzini; Mors, 1976; Alechandre et al., 2011). O caule do jatobá-do-cerrado tem alto poder calorífero, de 7445kcal/kg ou 3722kcal/cm^3 (Vale et al., 2001).

PARTES USADAS: Todo o uso da espécie é via atividade extrativista. "Do jatobá praticamente tudo se aproveita, a madeira, a casca, a resina, o fruto e a seiva", das sementes são fabricadas as biojóias (Alechandre et al., 2011). Mas a farinha extraída da polpa dos frutos é um dos principais produtos do jatobá.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A floração ocorre de outubro a abril, alcançando o ápice entre dezembro e março. A frutificação ocorre entre os meses de abril e julho (Almeida et al., 1998), sendo que os frutos maduros podem ser encontrados a partir de julho. Apresenta autoincompatibilidade e a polinização é realizada por morcegos (*Glossophaga soricina, Platyrhinus lineatus, Carolilia perspicillatta*) (Gibbs et al., 1999), o pólen alcança uma distância de 5 a 7km (Moraes; Sebbenn, 2011). No entanto, estudo com base molecular de microssatélites constatou cruzamentos endógamos e autofecundações resultando em alta proporção de irmãos-completos em sementes por polinização aberta (Moraes et al., 2007). Há propagação vegetativa, verificada principalmente quando os indivíduos ocorrem em agrupamentos (Moreno et al., 2009), que pode resultar de rebrotas após corte. Apresentam nectários extraflorais em folhas não completamente expandidas, que deixam de funcionar nas folhas adultas (Paiva; Machado, 2006).

As mudas das espécies do *H. stigonocarpa,* do Cerrado, apresentaram maior crescimento da parte subterrânea do que *H. courbaril* var. *stilbocarpa,* da Mata, e esta teve maior altura; tendo ambas comprimento total e massa seca semelhantes (Dechoum, 2004). Esses autores verificaram que mudas de jatobá-do-cerrado apresentaram alta mortalidade na mata, mas jatobá-da-mata estabeleceu-se bem nos dois ambientes. A semeadura direta, com sementes escarificadas, também foi bem sucedida para ambos (Pereira, 1998). As mudas devem ter 8cm de altura para plantio, as covas devem ser abertas nas dimensões de 30 x 30 x 30cm e preparadas com 10 a 15 dias de antecedência (Duboc et al., 1996). A sobrevivência das mudas do jatobá-do-cerrado é alta, obtendo-se 96% em área degradada (Parron et al., 2000) e 88% após 10 anos de plantio, não tendo frutificado nesse período (Sano; Fonseca, 2003a). Observou-se fungo micorrízico (Camargo, 1960) em plântulas crescidas em subsolo exposto inoculado com solo de área preservada de cerrado (Scabora et al., 2011), e ausência de nódulo radicular (Oliveira, 1999).

Danos aos frutos pelos coleópteros *Rhinochenus cinereopundatus* e *Metoposoma* sp. foram relatados por Veloso et al. (1994). Os ovos são colocados pela fêmea na fase imatura da vagem, as larvas se alimentam de polpa e semente e quando adulto perfura a casca para emergir, deixando apenas pó no seu interior, às vezes só as sementes.

PROPAGAÇÃO: A propagação sexuada, por sementes, é a mais utilizada. A germinação ocorre entre 5 e 35 dia após a semeadura, havendo necessidade de tratamentos para quebra de dormência (Botelho et al., 2000; Carvalho et al., 2003). As taxas de germinação podem variar entre 53 a 86%, dependendo do tempo e das condições de armazenamento após a colheita (Salomão et al., 2003). As sementes em bom estado fisiológico absorvem quantidade apreciável de água em algumas horas, o que é um indicio de rápida germinação (5 a 7 dias). As sementes podem ser germinadas e mantidas em caixas sementeiras.

FIGURA 4. A) Frutos; B) Diversidade de cores das farinhas de jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*). Fotos: Sulei M. Sano.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: A identificação de táxons de *Hymenaea* tem como base caracteres biométricos e reprodutivos, que se sobrepõem e também os caracteres moleculares de difícil diferenciação, tornando imprecisa a sua identificação. No entanto, a distinção é possível por meio de dados biométricos e região

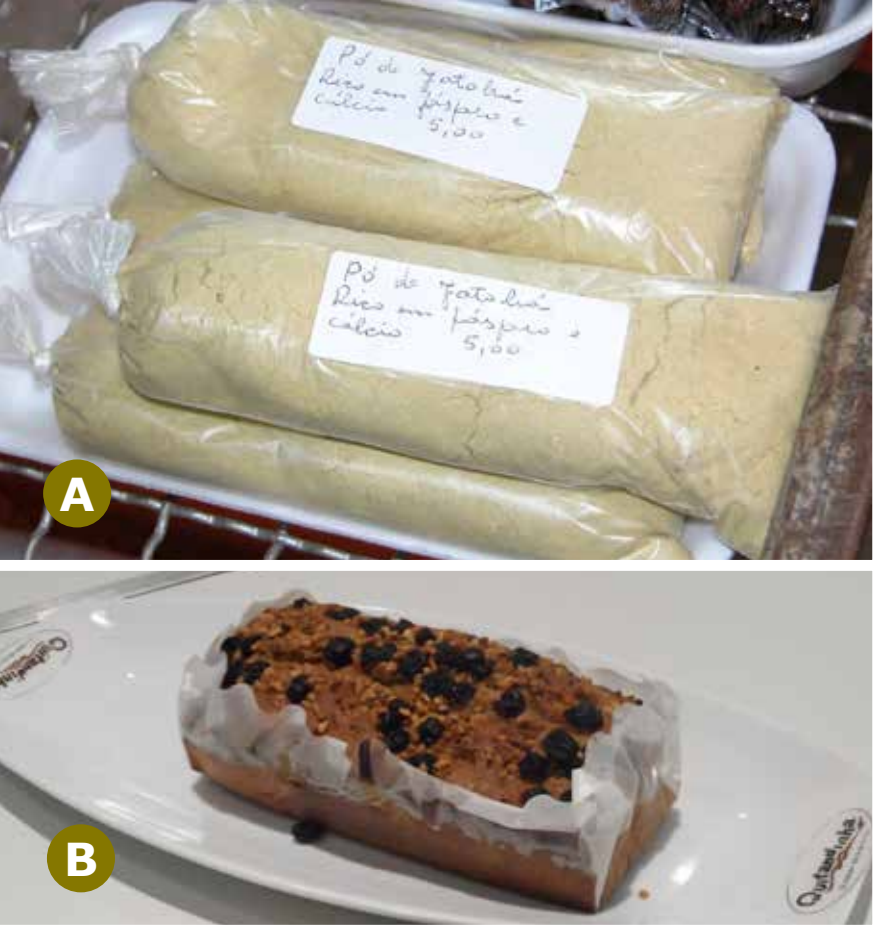


FIGURA 5. A) farinha de jatobá-do cerrado à venda no CEASA, Brasília, DF; B, C) Bolo e pão a base de farinha de jatobá, respectivamente. Fotos: Sueli M. Sano (A) e Julcéia Camillo (B e C)

de ocorrência (Pestana, 2010). As espécies vicariantes *H. courbaril* var. *stilbocarpa* e *H. stigonocarpa* apresentam diferenças quanto à resistência à seca, tendo esta menor amplitude de ocorrência do que a primeira (jatobá-da-mata). O jatobá-do-cerrado tem maior desenvolvimento radicular do que a parte aérea no estádio inicial de crescimento (Dechoum, 2004), além de possuir características fisiológicas de maior resistência à seca, sendo mais adequada para recuperação de áreas degradadas (Luz, 2012).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Populações de *H. stigonocarpa* no Cerrado em São Paulo indicaram forte efeito fundador, curta distância de dispersão de sementes e propagação vegetativa (Moreno et al., 2009) e elevados coeficientes de coancestria, associados a um baixo tamanho efetivo das populações e baixa diferenciação entre as variedades em *H. courbaril* (Castellen, 2005). É desconhecida coleção de germoplasma de jatobá no campo, a exceção de um plantio de progênies de sete matrizes implantadas na Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, em 1991 (Sano; Fonseca, 2003b).

As sementes de jatobá são ortodoxas e, por isso, podem ser conservadas com facilidade em bancos de germoplasma convencionais a -20˚C. dezenove acessos estão conservados a longo prazo na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF. A coleção deve ser formada levando em consideração a distribuição espacial (Castellen, 2005) e a coleta de sementes na população deverá obedecer a uma distância mínima de 750 metros entre árvores .

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A farinha de jatobá pode ser usada como complemento alimentar. Uma vantagem é que a espécie é abundante no Cerrado, apresenta alta frequência de distribuição em algumas regiões, os adultos produtivos e os frutos são resis-

tentes, o que facilita o transporte e o armazenamento. Para o uso e a produção comercial da farinha, é importante que seja feita uma avaliação e seleção das plantas ou variedades mais produtivas, resistentes e com capacidade de frutificação precoce. Além disso, a espécie pode ser inserida na recuperação de áreas degradadas. Com relação à produção de madeira, a inclusão dos jatobás arbóreos nas agroflorestas pode colaborar com a manutenção da diversidade de espécies e variedades.

Referências Bibliográficas

AILINGER, R.L.; MOORE, J.B.; PAWLOSKI, L.; CORTÉS, L.R.Z. Conceitos de anemia entre mulheres nicaraguenses de baixa renda. **Revista Latino-americana de Enfermagem**, 17(2), 147-152, 2009.

ALECHANDRE, A.; AZEVEDO, K.; MARÇAL, A.; SILVA, S.P.; SANTOS, F.C.B.; CAMPOS. C.A.; ALMEIDA, M.C.; MELO, T. **Guia de boas práticas para a extração da seiva de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.)**. Rio Branco: IPAM/USAID, 2011. 35 p.

ALMEIDA, S.P.; COSTA, T.S.A.; SILVA, J.A. Frutas nativas do cerrado: caracterização físico-química e fonte potencial de nutrientes. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Ed.), Embrapa Cerrados. **Cerrado**: ecologia e flora, v.1. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p.353-381.

ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, S.M.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1998. p.187-189.

ALMEIDA, S.P.; SILVA, J.A.; RIBEIRO, J.F. **Aproveitamento alimentar de espécies nativas dos Cerrados**: araticum, baru, cagaita e jatobá. 2. ed. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1990.

ANDERSEN, O.; ANDERSEN, A. **As fruteiras silvestres brasileiras**. Rio de Janeiro: Globo, 1988.

BARROS, M.A.G. Flora medicinal do Distrito Federal. **Brasil Florestal**, 12(50), 35-45, 1982.

BOTELHO, S.A.; FERREIRA, R.A.; MALAVASI, M.D.M.; DAVIDE, A.C. Aspectos morfológicos de frutos, sementes, plântulas e mudas de jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne) - Fabaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, 22(1), 144-152, 2000.

CAMARGO, P.N. Contribuição para o conhecimento da anatomia de "*Hymenaea stilbocarpa*" Hayne. **Boletim da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo e Botânica**, 17(247), 11-105, 1960.

CARVALHO, P.S.D.; MIRANDA, S.C.; MONTORO, G.R.; SANTOS, M.L. Germinação e biometria *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne (Leguminosae-Caesalpinioideae) jatobá-do-cerrado. In: MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS, 1., 2003, Anápolis. **Anais**... Goiânia: s.n., 2003.

CASTELLEN, M.S. **Avaliação do estado de conservação de populações naturais de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) por meio de análises de estrutura genética e autocorrelação espacial.** 2005. 104p. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba.

COSTA, A.M.; ROQUE-SPECHT, V.F.; CELESTINO, S.M.; CABRAL, Y.O.E.; CABRAL, D.O.E.; DINIZ, J.D.A.S Estabilidade de compostos fenólicos e flavonóides nas farinhas de jatobá e pequi processadas em diferentes temperaturas. XXII CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. **Anais**... Bento Gonçalves: SOCIEDADE BRASILEIRA DE FRUTICULTURA. 2012

CUNHA, S.A.; BORTOLOTTO, I.M. Etnobotânica de Plantas Medicinais no Assentamento Monjolinho, município de Anastácio, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 25(3), 685-698, 2011.

CUNHA-SILVA, G.R.; RODRIGUES, C.M.; MIRANDA, S.C. Dados biométricos de frutos e sementes de *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa* (Hayne) YT Lee & Langenh e H. martiana Hayne. **Revista Biotemas**, 25(3), 121-127, 2012.

DECHOUM, M.S. **Crescimento inicial, alocação de recursos e fotossíntese em plântulas das espécies vicariantes *Hymenaea courbaril* var *stilbocarpa* (Hayne) Lee & Lang. (jatobá) e *Hymenaea* stigonocarpa Mart. (jatobá-do-cerrado) (Leguminosae-Caesalpinioideae)**. 2004. 164f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

DUBOC, E.; VENTURIM, N.; VALE, F.R.; DAVIDE, A.C. Nutrição do jatobá (*Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee et Lang.). **Cerne**, 2(1), 138-152, 1996.

ESSENCIAS FLORAIS. ***Hymenaea stigonocarpa* Mart ex Hayne**. 2011. Disponível em www.essenciasflorais.com.br/floral/hymenaea/. Acesso em 13 fev. 2013.

FERREIRA, M.B. Plantas portadoras de substâncias medicamentos, de uso popular nos cerrados de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, 6, 19-23, 1980.

GIBBS, P.E.; OLIVEIRA, P.E.; BIANCHI, M.B. Post zygotic control of selfing in *Hymenaea stigonocarpa* (Leguminosae – Caesalpinoideae), a bat-pollinated tree of the Brazilian cerrados. **International Journal of Plant Sciences**, 160, 72-78, 1999.

HERINGER, E.P.; FERREIRA, M.B. Árvores úteis da região geoeconômica do DF: jatobá, o gênero *Hymenaea*. **Cerrado**, 7(27), 27-32, 1975.

HIRSCHMANN, G.S.; ARIAS, A.R. A survey of medicinal plants of Minas Gerais, Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, 29, 159-172, 1990.

LIMA, H.C.; PINTO, R.B. *Hymenaea* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB83206>. Acesso em: 22 Set. 2014.

LIMA, J.T.; MARCATI, C.R. Anatomia de *Hymenaea stigonocarpa* MART. (Jatobá do Cerrado-Leguminosae). In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ESTUDOS AMBIENTAIS SOBRE ECOSSISTEMAS FLORESTAIS, 3., 1994, Porto Alegre. **FOREST 94**: resumos. Rio de Janeiro: BIOSFERA, 1994.p. 51-52.

LUZ, L.M. **Respostas ecofisiológicas e bioquímicas de plantas jovens de *Hymenaea courbaril* L. e *H. stigonocarpa* Mart. submetidas à deficiência hídrica e reidratação**. 2012. 71f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural da Amazônia/ Museu Paraense Emílio Goeldi. Belem.

MENDONÇA, R.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA-JUNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E.; FAGG, C.W. Flora Vascular do Bioma Cerrado checklist com 12356 espécies. In:SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (ed.) **Cerrado ecologia e flora,** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008, v.2**,** 1279p.

MIRANDOLA-FILHO, A.; MIRANDOLA, N. S. A. **Vegetais tintoriais do Brasil Central**. Goiânia: Líder, 1991.

MORAES, M.L.T.; KAGEYAMA, P.Y.; SEBBENN, A.M. Sistema de reprodução em pequenas populações fragmentadas e em árvores isoladas de *Hymenaea stigonocarpa*. **Scientia Forestalis,** 74, 75-86, 2007.

MORENO, M.A.; TARAZI, R.; FERRAZ, E.M.; GANDARA, F.B.; KAGEYAMA, P.Y. Estrutura genética espacial em populações de *Hymenaea stigonacarpa* Mart. ex Hayne mediante a utilização de marcadores microssatélites cloroplastidiais. **Scientia Forestalis**, 37(84), 513-523, 2009.

MORAES, M.L.T.; SEBBENN, A.M. Pollen Dispersal Between Isolated Trees in the Brazilian Savannah: A Case Study of the Neotropical Tree *Hymenaea stigonocarpa*. **Biotropica**, 43(2), 192-199, 2011.

OLIVEIRA, D.M.T. Morfologia de plântulas e plantas jovens de 30 espécies arbóreas de Leguminosae. **Acta Botânica Brasílica**, 13(3), 263-269, 1999.

ORSI, P.R.; BONAMIN, F.; SEVERI, J.A.; SANTOS, R.C.; VILEGAS, W.; HIRUMA-LIMA, C.A.; DI-STASI, L.C. Hymenaea stigonocarpa Mart. ex Hayne: a Brazilian medicinal plant with gastric and duodenal anti-ulcer and antidiarrheal effects in experimental rodent models. **Journal of ethnopharmacology**, 143(1), 81-90, 2012.

PAIVA E.A.S.*;* MACHADO S.R. Ontogênese, anatomia e ultraestrutura dos nectários extraflorais de *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne (Fabaceae–Caesalpinioideae). **Acta Botânica Brasílica***,* 20*,* 473–484, 2006*.*

PARRON, L.M.; RIBEIRO, J.F.; MARTINEZ, L.L. Revegetação de uma área degradada no Córrego Sarandi, Planaltina, DF. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, 5, 88-102, 2000.

PESTANA, L.T.C. **Estudo taxonômico de *Hymenaea* L.: complexo *H. courbaril*, *H. martiana* e *H. stigonocarpa* (Fabaceae: Caesalpinioideae: Detarieae)**. 2010, 38p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Campo Grande.

PEREIRA, P.S.F.S. **Plantio de quatro espécies leguminosas arbóreas em uma área de cerrado no Distrito Federal, Brasil.** 1998. 68f. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília. Brasília.

RIZZINI, C.T.; MORS, W.B. **Botânica econômica brasileira**. São Paulo: EPU, 1976.

ROCHA, M.S. **Compostos bioativos e atividade antioxidante (in vitro) de frutos do cerrado piauiense.** 2011. 93f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Piauí. Teresina.

SALOMÃO, A.N.; SOUZA-SILVA, J.C.; DAVIDE, A.C.; GONZÁLES, S.; TORRES, R.A.A.; WETZEL, M.M.V.S.; FIRETTI, F.; CALDAS, L.S. **Germinação de sementes e produção de mudas de plantas do cerrado.** Brasília: Rede de Sementes do cerrado, 2003. 96p.

SANO, S.M.; FONSECA, C.E.L. **Taxa de sobrevivência e frutificação de espécies nativas do Cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2003a. 20 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 83).

SANO, S.M.; FONSECA, C.E.L. **Estabelecimento de progênies de jatobá (*Hymenaea* spp.) em plantios puros no cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2003b. 14 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 110).

SCABORA, M.H.; MALTONI, K.L.; CASSIOLATO, A.M.R. Associação micorízica em espécies arbóreas, atividade microbiana e fertilidade do solo em áreas degradadas de cerrado. **Ciência Florestal**, 21(2), 289-301, 2011.

SILVA, M.R.; SILVA, M.S.; CHANG, Y.K. Utilização da farinha de jatobá (*Hymenaea stigonocarpa Mart.*) na elaboração de biscoitos tipo cookie e avaliação de aceitação por testes sensoriais afetivos univariados e multivariados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 18(1), 25-34, 1998.

SILVA-JÚNIOR, M.C. **100 árvores do cerrado**: guia de campo. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2005. 279 p.

TROPICAL **legumes: resources for the future**. Washington: National Academy of Sciences, 1979.

TROPICOS. Missouri Botanical Garden Database. Disponível em http://www.tropicos.org. Acesso em 13 fev. 2013.

VALE, A.T.; COSTA, A.F.; GONCALVES, J.C.; NOGUEIRA, M. Relações entre a densidade básica da madeira, o rendimento e a qualidade do carvão vegetal de espécies do cerrado. **Revista Árvore**, 25(89), 89-95, 2001

VELOS0, V.R.S.; SILVA, M.F.; ALMEIDA, L.G. Levantamento dos insetos associados ao jatobá (*Hymenaea* sp.) no cerrado goiano. In: REUNIAO ESPECIAL DA SBPC, 1., 1994, Uberlândia, MG. **Anais.** O cerrado e o século XXI: o homem, a terra e a ciência. Uberlândia, MG: UFU/SBPC, 1994. p.8.

Mauritia flexuosa
Buriti

Renata Corrêa Martins[1], Tânia da Silveira Agostini-Costa[2], Paulo Santelli[3], Tarciso de Sousa Filgueiras[3]

FAMÍLIA: Arecaceae (Palmae).

ESPÉCIE: *Mauritia flexuosa* L.f.

SINONÍMIA: *Mauritia vinifera* Mart.

NOMES POPULARES: Bariti, buriti, buritizeiro, carandá-guaçu, carandaí-guaçu, grah (apinajé), mariti, meriti, miriti, moriti, muritĺ, palmeira-buriti, palmeira-dos-brejos.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *Mauritia flexuosa* é uma palmeira caulescente, solitária (com um estipe/tronco) que pode alcançar 20 metros de altura (Figura 1); sem espinhos (inerme) ou quando presentes, solitários e poucos na face inferior das pinas. Folhas costopalmadas ("arredondadas") com cerca de 3,5 metros de comprimento. Brácteas pedunculares numerosas, envolvendo todo pedúnculo, de 8-12cm comprimento. Inflorescência ramificada em primeira ordem (27-35 ramificações), 2,5-3,7 metros de comprimento. Ráquilas estaminadas e pistiladas 45-56, sustentando flores masculinas e femininas, respectivamente; flores masculinas e femininas amarelas a laranjadas, naviculares a fusiformes. Frutos marrom-avermelhados, oblongo-globosos, coberto com escamas sobrepostas medindo cerca de 5x4cm; mesocarpo (polpa) carnoso, alaranjado, oleaginoso e nutritivo; com uma semente (Figura 2 e 3) (Martins, 2012).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: No Brasil ocorrem as duas espécies, *M. carana,* distribuída apenas na região Amazônica e *M. flexuosa* (buriti) amplamente distribuída na América do Sul (inclusive nos Andes) e no Brasil (Henderson et al., 1991; 1995; Lorenzi et al., 2010), onde ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia e Tocantins), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão e Piauí), Sudeste (Minas Gerais e São Paulo) e em todos os estados da região Centro-Oeste e no Distrito Federal (Leitman et al., 2014).

HABITAT: O buriti habita veredas e matas de galeria, em locais inundados e nascentes. No Centro-Oeste, especialmente em Goiás, *M. flexuosa* forma densas populações (Martins, 2012). É considerada uma das palmeiras com maior distribuição geográfica no Brasil.

[1] Bióloga. Universidade de Brasília
[2] Farmacêutica. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[3] Eng. Agrônomo. Universidade de Brasília

FIGURA 1. Planta de buriti (*Mauritia flexuosa*). Foto: Zig Koch.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O buriti é uma das palmeiras mais utilizadas pelas comunidades humanas em todos os locais onde ocorre. É item importantíssimo na dieta de muitos grupos indígenas e de muitas comunidades rurais (Borgtoft Pedersen; Balslev citado por Henderson, 1995; Almeida et al., 1998; Martins et al., 2003 a,b; Nascimento et al., 2003; Martins et al*.,* 2012). Entre os quilombolas da comunidade Kalunga Engenho II, localizada no norte do Estado de Goiás, o Buriti foi reconhecido como a principal palmeira para a comunidade, tendo seu uso citado em diferentes categorias, com destaque para a construção, alimentícia, artesanato e medicinal (Martins et al*.,* 2012).

Estipe (tronco): quando cortado pode-se obter uma seiva que é transformada em mel e este em açúcar, com uma concentração de cerca de 92% de sacarose (Miranda et al., 2001). Entre os quilombolas Kalungas este líquido é chamado de "vinho" (Martins et al*.,* 2012). Da medula do tronco obtém-se uma fécula amilácea usada na alimentação, tendo sido citada como importante ítem na dieta dos quilombolas Kalungas durante a escassez de alimentos (Martins, 2012).

Folhas: são usadas na cobertura de ranchos, casas e canoas. As folhas novas são usadas na confecção de cordas, redes, bolsas, vassouras, esteiras e outros itens de artesanatos. Os pecíolos (talo ou braço) são usados na construção de canoas, casas e para confecção de rolhas e esteiras, bem como na fabricação de camas, sofás, jiraus, portas e paredes. A parte esponjosa do pecíolo (medula) é usada na confecção de artesanatos diversos e papel.

Fruto: a polpa macia e alaranjada do fruto do buriti pode ser consumida in natura ou em diferentes preparações (Figura 4). Esta polpa é uma das fontes vegetais mais ricas em pró-vitamina A [frutos podem apresentar 3.551 equivalentes de atividade de retinol por 100g de polpa (µgRAE/100g)]. A cenoura, tradicionalmente conhecida como uma das principais fontes de pró-vitamina A na dieta, apresenta valores entre 191 e 663 µgRAE/100g (Rodriguez-Amaya et al., 2008). Além do potencial pró-vitamina A, o buriti é uma boa fonte de ferro, de cálcio, de óleo e de fibras. Magalhães (2007) avaliando as características químicas, físicas, físico-químicas e a potencialidade funcional do buriti, observou a predominância de aminoácidos sulfurados e de triptofano. Entre os minerais, observou a predominância dos elementos K, Ca, Na, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu, Se, Cr, I, concluindo que a polpa in natura de buriti

(Tabela 1) pode ser considerada um alimento funcional. O potencial vitamínico do buriti é reflexo do elevado teor de *trans*-beta-caroteno (137,1-360µg/g) e alfa-caroteno (80µg/g). O beta-caroteno é a principal fonte pró-vitamina A encontrada no reino vegetal e apresenta, também, uma elevada atividade antioxidante. O carotenoide hidroxilado zeaxantina, destituído de atividade pró-vitamina A, está presente em menores concentrações (20µg/g) (Magalhães, 2007; Rodriguez-Amaya et al., 2008).

O óleo extraído da polpa é usado na culinária, mas também na medicina popular contra picadas de insetos (Almeida et al., 1998). Este óleo apresenta características organolépticas de sabor e aroma agradáveis, com aplicações para a indústria de produtos alimentícios, farmacêuticos e cosméticos (Agostini-Costa et al., 1994; Barrera-Arellano et al., 1995; Almeida et al., 1998).

É um óleo rico em ácidos graxos monoinsaturados, principalmente ácido oleico (Tabela 2), mas o principal apelo é a sua coloração laranja-avermelhada, que se deve ao elevado teor de carotenoides, principalmente beta-caroteno (Agostini-Costa et al., 1994; Barrera-Arellano et al., 1995; Almeida et al, 2008). Os teores de ácido oleico encontrados no óleo de buriti são superiores aos observados no azeite de oliva e soja, algo de grande importância para saúde humana, por prevenir doenças cardiovasculares (Villachica et al., 1996), embora apresente também elevado teor de ácido saturado palmítico. O óleo de buriti extraído por prensagem apresentou 1,1% de ácidos graxos livres, 0,3% de matéria insaponificável, índice de iodo igual 69,7; índice de peróxidos igual a 3,0 meq/kg; índice de refração igual a 1,4620 (40°C); ponto de congelamento igual a 12,3°C e cor (Lovibond) igual a 65R (Barrera-Arellano et al., 1995).

O óleo de buriti extraído por prensagem (*expeller*) a partir de frutos esterilizados procedentes do Maranhão, safra 1993, apresentou nove carotenóides (Tabela 3). O beta-caroteno, com uma média de 1.181µg/g, foi o pigmento predominante, somando 69% dos carotenoides totais (Agostini-Costa et al., 1994). Estes elevados teores, sem dúvida, fazem do óleo

FIGURA 2. Cachos de frutos de buriti.
Foto: Julcéia Camillo.

TABELA 1. Composição da polpa dos frutos maduros de buriti.

Componentes	Teor
Açúcares redutores (%)	4,4[a]
Açúcares não redutores (%)	0,9[a]
Amido (%)	4,5[a]
Fibra (%)	5,2[d]-5,9[a]
Cinzas (%)	0,9[d]
Energia (cal/100g)	115[b]-145[a]
pH	3,55[a]
Acidez (% ácido cítrico)	1,07[a]
Proteína bruta (%)	2,1[d]-3,0[b]
Lipídios (%)	8,0[e]-13,9[d]
Cálcio (mg/100g)	122[a]-158[b]
Ferro (mg/100g)	0,6[a]-5,0[b]
Fósforo (mg/100g)	15,7[a]-44[b]
Pró-vitamina A (µgRAE/100g)	3.551[c]
Carotenoides totais (mg/100g)	23
Vitamina C (mg/100g)	21[b]-56[d]
Vitamina B_1 (mg/100g)	0,03[b]
Vitamina B_2 (mg/100g)	0,23[b]
Niacina (mg/100g)	0,7[a]
Tanino (mg/100g)	9,5[d]-142[a]

Fonte: [a] Souza et al. (1984); [b] Franco (1992); [c] Rodriguez-Amaya et al.(2008a); [d] Magalhães (2007); [e] Rizzini; Mors (1976).

TABELA 2. Composição do óleo da polpa de buriti.

Ácidos graxos	Teor (%)
Palmítico (C16:0)	19,5
Esteárico (C18:0)	1,8
Oléico (C18:1)	73,7
Linoléico (C18:2)	2,3
Linolênico (C18:3)	1,7
Saturados	21,3
Insaturados	77,7

Fonte: Barrera-Arellano et al. (1995).

de buriti uma das maiores fontes de pró-vitamina A (9.169µgRAE/100g), ainda que a presença de isômeros *cis*, em grande quantidade, esteja reduzindo, significativamente, este valor.O buriti não apresenta um consumo regular em todas as regiões do Brasil; os frutos são consumidos, principalmente na forma de sucos e doces caseiros (Figura 5), pela população local de algumas áreas específicas das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Mariath et al. (1989) verificaram que a suplementação vitamínica com 12g de doce de buriti por dia, contendo aproximadamente 67µgRAE/100g (134RE/100g), em crianças com idade entre 4 e 12 anos, foi suficiente para recuperar quadros de hipovitaminose A, com evidências clínicas de xeroftalmia, após um período de 20 dias de suplementação. Embora o valor pró-vitamina A do doce (67µgRAE/100g) não seja excessivamente elevado, os excelentes resultados obtidos parecem confirmar a influência positiva dos lipídeos presentes no doce (6,5%), que favorecem um aumento na biodisponibilidade da pró-vitamina A (Silva et al., 2010).

O óleo da polpa de buriti apresenta um alto efeito plastificante (melhor que o glicerol) podendo ser usado com sucesso na formação de blendas de poliestireno e amido termoplástico, para a fabricação de plástico parcialmente degradável (Schlemmer, 2007). Pesquisa realizada em parceria entre as Universidades de Brasília e do Pará, indicam que o óleo de buriti adicionado ao poliestireno poderá ser usado na lente de óculos de sol, pára-brisas de automóveis e em substituição aos diodos emissores de luz eletrônicos (LED) usados nos aparelhos de

TABELA 3. Composição de carotenoides e valor de vitamina A do óleo de buriti.

Carotenoides	Teor (µg/g)
Fitoflueno	150
α-caroteno	61
13-*cis*-β-caroteno	359
β-caroteno	672
9-*cis*-β-caroteno	150
ζ-caroteno	39
δ-caroteno	38
Mutatocromo	45
β-10-apo-carotenal	70
γ-caroteno	13
Pró-vitamina A (µgRAE/100g)	9.169

Fonte: Silva et al. (2010)

TV, vídeos, computadores, DVD, aparelhos eletrônicos, semáforos e lâmpadas proporcionando menor gasto de energia e maior conversão de energia elétrica em energia luminosa (Bicalho, 2006; Sibinelli, 2008). Segundo os autores, a mistura de plástico com o óleo de buriti gerou um produto que absorve a radiação solar, funciona como fotoprotetor e apresenta um período de degradação mais rápido que o polímero puro, podendo ser considerada uma importante tecnologia alternativa para a redução do lixo no planeta. Esta tecnologia foi patenteada com o título de "Compósitos Fotoprotetores obtidos a partir do Poliestireno e do Polimetacrilato de Metila dopados com Óleo de Buriti".

FIGURA 3. Detalhe de frutos de buriti. Foto: Julcéia Camillo.

A planta também é bastante ornamental, podendo ser cultivado no paisagismo (Lorenzi et al., 2010). Acredita-se que *M.flexuosa* é uma espécie promissora para agrofloresta. Basicamente, a forma de exploração é o extrativismo e ainda não são conhecidos plantios comerciais de buriti.

PARTES USADAS: A planta inteira tem utilidade, mas os frutos representam a parte de maior interesse econômico para uso alimentício.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Presentes nas veredas e matas de galeria, os buritis são indicadores ecológicos da presença de água na superfície, como também de solos mal drenados e encharcados. São frequentemente associados a nascentes e poços d´água. O buriti é uma espécie dioica, ou seja, com flores femininas e masculinas em plantas separadas (Dransfield et al., 2008), sendo comum encontrar 60 a 70 buritizeiros femininos e 75 a 85 buritizeiros masculinos por hectare (Cymerys et al*.,* 2005). As plântulas são de crescimento lento e os indivíduos levam muitos anos para atingir a maturidade sexual, reprodutiva. Na região do Cerrado, o buriti floresce nos meses de março a maio, mas apresenta frutos durante quase todo ano. Os frutos representam um importante fornecedor de alimento para a fauna, principalmente pela grande oferta de frutos durante quase todo ano (Prada, 1994).

Uma palmeira de buriti produz de 40 a 360 quilos de fruto. Em um hectare manejado podem ser produzidas de 2,5 a 23 toneladas de fruto por ano. Com base em levantamentos realizados no estado do Acre, estima-se que uma palmeira de buriti produza de 1 a 9 cachos e, cada cacho, contenha entre 600 a 1200 frutos. Considerando-se uma média de 64 palmeiras femininas por hectare e uma produção média de 200 quilos de frutos, é possível obter 384 litros de óleo da polpa por hectare. A produção das palmeiras declina somente após 40 a 60 anos (Cymerys et al*.,* 2005).

PROPAGAÇÃO: Os frutos devem ser coletados diretamente no chão, logo após a queda, e semeados imediatamente em solo arenoso, mantido constantemente úmido. Após 30 dias da coleta, em temperatura ambiente, a taxa de germinação se reduz para 55%. Sementes guardadas durante uma semana em temperatura de 5ºC tiveram uma taxa de germinação de 95% (Miranda et al., 2001). A emergência das plântulas se dá entre 3 e 4 meses após a semeadura. As sementes de buriti apresentam dormência que pode ser quebrada por tratamento com temperatura de 30 a 40 ºC, por um período de 15 dias (Spera et al*.,* 2001).

Segundo Paula-Fernandes (2001), a taxa de germinação das sementes pode ser aumentada, quando estas, após o despolpamento, são colocadas de molho em água por, pelo menos, doze dias e secas ao sol por um dia. As sementes começam a germinar em 24 dias e o brotamento ocorre com 42 dias. O viveiro deve ser molhado, pelo menos, duas vezes ao dia. A produção de frutos pode levar entre 7 e 8 anos.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Buscando otimizar e homogeneizar a produção de mudas, a germinação in vitro de embriões zigóticos tem sido uma opção viável para várias palmeiras, incluindo o buriti. Embriões isolados de frutos maduros e germinados in vitro, em meio MS acrescido de 30g/L de sacarose, mantidos sob temperatura de 30 ou 35°C, resultam em 75 e 83% de germinação, respectivamente (Ebert et al., 2014).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: As populações de *M. flexuosa* têm sofrido forte pressão antrópica, particularmente em razão da expansão das atividades agropecuárias, com a destruição de nascentes e veredas. Mesmo estando presente em Áreas de Proteção Permanente (APP), segundo o Código Florestal Brasileiro, torna-se frequente a observação de lavouras e queimadas próximas às veredas e buritizais, tendo como consequência a perda de água, morte de buritis e comprometimento das novas gerações da espécie.

As sementes do buriti podem ser classificadas como recalcitrantes. Quando colhidas e, posteriormente desidratadas, têm sua viabilidade reduzida drasticamente, a exemplo do que ocorre com outras palmeiras. Desta forma, sua conservação em longo prazo fica comprometida.

A erosão genética ocorre à medida que as populações naturais desaparecem, sem que se obtenham amostras de sua variabilidade. Como se trata de uma espécie de ampla distribuição espera-se que existam grandes variações, tanto no aspecto morfológico, quanto anatômico, fisiológico e de estrutura genética. O fato da espécie ser dioica (plantas de sexos separados) torna a variabilidade dentro da população ainda mais plausível. Neste contexto, a conservação in situ e ex situ tornam-se prioritárias.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O buriti é uma espécie de grande importância para a região Centro-Oeste do Brasil, com destaque para a sua multiplicidade de usos, excelente valor nutricional, bons resultados para propagação natural e dispersão de sementes, com elevada densidade no ambiente cerrado, elevada frequência de adultos produtivos, com alta

FIGURA 4. Polpa desitradata de buriti comercializada em feiras livres. Foto: J.P. Bucher.

FIGURA 5. Doce caseiro de buriti. Foto: Renata Correa Martins.

produtividade de frutos aproveitáveis e extensão da safra, tolerância a pragas e doenças, boa resistência dos frutos ao transporte e ao armazenamento e grande importância social e ambiental. Entre os principais fatores que limitam a exploração da espécie, encontram-se a dificuldade de propagação assexuada, tempo elevado para o início da produção de frutos, ausência de dados sobre práticas culturais e dificuldade de adaptação ao cultivo, grande exigência de água, ausência de padrões de qualidade e de técnicas de processamento do fruto, susceptível à oxidação e à perda do valor nutricional.

Sendo os produtos do buriti obtidos exclusivamente por extrativismo, estudos sobre a biologia da espécie e ecologia das veredas e buritizais, poderiam subsidiar o manejo e uso sustentável. Além disso, estudos etnobotânicos sobre o uso das palmeiras ainda são escassos na região Centro-Oeste, mesmo diante dos extensos palmeirais e da diversidade cultural da região (Martins, 2012).

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina, DF: EMBRAPA–CPAC, 1998.

ALMEIDA, S.P.; AGOSTINI-COSTA, T.S.; SILVA, J.A. **Frutas nativas do Cerrado: caracterização físico-química e fonte potencial de nutrientes**. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P., RIBEIRO, J.F. Cerrado: Ecologia e Flora. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, p. 351-381, 2008.

AGOSTINI-COSTA, T.S.; SOARES, E.F.; ARELLANO BARRERA, D. Determinação de carotenóides no óleo da polpa de buriti. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ALIMENTOS, 14., São Paulo, SP. **Anais**... São Paulo: [s.n.], 1994. p. 194-194.

BARRERA-ARELLANO, D.; SOARES, E.F.; AGOSTINI, T.S.; CECCHI, H.M. Characterization and carotenoid composition of buriti pulp oil. In: IFT ANNUAL MEETING, 1995, Anahein. **Book of abstracts**. Anahein: [s. n.], 1995.

BICALHO, F.S. **Propriedades Físicas do Poliestireno e Poli (Metacrilato de Metila) modificados com Óleo de Buriti (*Mauritia flexuosa*)**. Dissertação (Mestrado). 2006. 105p. Universidade Federal do Pará. Belém.

CYMERYS, M.; PAULA-FERNADES, N.M.; RIGAMONTE-AZEVEDO, O.C. Buriti – Mauritia flexuosa L. F. In: SHANLEY, P.; MEDINA, G. (Ed.). **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica.** Belém: CIFOR: Imazon, 2005. p. 181-187.

DRANSFIELD, J.; UHL, N.W.; ASMUSSEN, C.B.; BAKER, W.J.; HARLEY, M.M.; LEWIS, C.E. **Genera Palmarum: The Evolution and Classification of Palms**. Kew Publishing, Royal Botanic Gardens, Kew. 732p. 2008.

EBERT, A.; CONTINI, A.Z.; BRONDANI, G.E.; COSTA, R.B. Germinação in vitro de embriões zigóticos de *Mauritia flexuosa* sob diferentes temperaturas. **Advances in Forestry Sciences**, 1(1), 39-43, 2014.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1992. 307 p.

HENDERSON, A. **The palms of the Amazon**. New York: Oxford University Press, 1995.

HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. **Field guide to the palms of America**. New York Botanical Garden, 1995.

HENDERSON, A.; BECK, H. T.; SCARIOT, A. Flora de Palmeiras de Marajó, Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi. Botânica**, 7, 199-221, 1991.

LEITMAN, P.; HENDERSON, A.; NOBLICK, L.; MARTINS, R.C.; SOARES, K. *Arecaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB15723>. Acesso em: 22 Set. 2014.

LORENZI, H.; NOBLICK, L.; KAHN, F.; FERREIRA, E. **Flora Brasileira: Arecaceae** (Palmeiras). Nova Odessa, SP: Instituto PLantarum, 2010.

MAGALHÃES, L.R.T. **Caracterização da polpa de buriti (*Mauritia flexuosa*): um potente alimento funcional**. Dissertação (Mestrado). 2007. 78p. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

MARIATH, J.G.R.; LIMA, M.C.C.; SANTOS, L.M.P. Vitamin A activity of buriti (Mauritia vinifera Mart) and its effectiveness in the treatment and prevention of xerophthalmia. **American Journal of Clinical Nutrition**, 49(5), 849-853, 1989.

MARTINS, R.C.; FILGUEIRAS, T.S.; ALMEIDA, S.P. As Palmeiras da Região do Parque Nacional Grande Sertão Veredas (PNGSV): uso e sustentabilidade no cerrado. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 54.; REUNIÃO DE BOTÂNICOS DA AMAZÔNIA, 3., 2003, Belém. **Desafios da botânica no novo milênio, sistematização e conservação da diversidade vegetal**: [resumos]. Belém: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Federal Rural da Amazônia: Museu Emílio Goeldi: Embrapa Amazônia Oriental, 2003a. 1 CD ROM.

MARTINS, R.C.; FILGUEIRAS, T.S.; ALMEIDA, S.P. Flora do Entorno do Parque Nacional Grande Sertão Veredas (PNGSV) com Potencial Extrativista. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 54.; REUNIÃO DE BOTÂNICOS DA AMAZÔNIA, 3., 2003, Belém. **Desafios da botânica no novo milênio, sistematização e conservação da diversidade vegetal**: [resumos]. Belém: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Federal Rural da Amazônia: Museu Emílio Goeldi: Embrapa Amazônia Oriental, 2003b. 1 CD ROM.

MARTINS, R.C. **A família Arecaceae no Estado de Goiás: taxonomia e etnobotânica**. Tese (Doutorado). 2012. 297p. Universidade de Brasília. Brasília.

MARTINS, R.C.; FILGUEIRAS, T.S.; ALBUQUERQUE, U.P. Ethnobotany of *Mauritia flexuosa* (Arecaceae) in a Maroon Community in Central Brazil. **Economic Botany**, 66(1), 91-98. 2012.

MIRANDA, I.P.A.; RABELO, A.; BUENO, C.R.; BARBOSA, E.M.; RIBEIRO, M.N.S. **Frutos de palmeiras da Amazônia**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia; Manaus: INPA, 2001. 120 p.

NASCIMENTO, A.R.T.; MARTINS, R.C.; DIAS, T.A.B. Palmeiras em Território Krahô: Riqueza e Usos na Região Nordeste do Tocantins, Brasil. In: SIMPÓSIO DE ETNOBIOLOGIA E ETNOECOLOGIA DA REGIÃO SUL, 1. 2003. Florianópolis: Aspectos Humanos da Biodiversidade. **Anais...** Florianópolis: Sociedade Brasileira de Etnobiologia, 2003.

PAULA-FERNANDES, N.M. **Estratégias de produção de sementes e estabelecimento de plântulas de *Mauritia flexuosa* L.f. (Arecaceae) no Vale do Acre/Brasil**. Tese (Doutorado). 2001. 207p. Fundação Universidade do Amazonas. Manaus.

PRADA, M. **Guilda de frugívoros associada com o buriti (Mauritia flexuosa: Palmae) numa vereda no Brasil Central**. 1994. Não paginado. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília, Brasília.

RIZZINI, C.T.; MORS, W.B. **Botânica econômica brasileira**. São Paulo: USP. 1976. 206p.

RODRIGUEZ-AMAYA, D.B; KIMURA, M.; AMAYA-FARFAN, J. **Fontes Brasileiras de Carotenoides**. Brasília: MMA, 2008, 99p.

SCHLEMMER, D. **Preparação, caracterização e degradação de blendas de poliestireno e amido termoplástico usando glicerol e óleo de buriti (*Mauritia flexuosa*) como platificante.** Dissertação (Mestrado). 2007. 78p. Universidade de Brasília, Brasília.

SIBINELLI, V. Casa, Comida e Tecnologia. **Revista Terra da Gente**, 50, 58-61, 2008.

SILVA, D.B.; MARTINS, R.C.; AGOSTINI-COSTA, T.S. **Buriti.** Jaboticabal: Funep, 2010, 52 p. (Série Frutas Nativas, 3).

SOUZA, M.C.P.; MAIA, G.A.; GUEDES, Z.B.L.; ORIÁ, H.F.; HOLANDA, L.F.F. Amadurecimento natural e artificial do buriti. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 19, 891-896, 1984.

SPERA, M.R.N.; CUNHA, R.; TEIXEIRA, J.B. Quebra de dormência, viabilidade e conservação de sementes de buriti (Mauritia flexuosa). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 36(12), 1567-1572, 2001.

VILLACHICA, H.; CARVALHO, J.E.U.; MULLER, C.H.; DIAZ S.C.; ALMANZA, M. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia.** Lima: Tratado de Cooperacion Amazonica, Secretaria Pro-Tempore, 1996. 367 p. il. (TCA-SPT. Publicaciones, 044).

Melothria pendula
Mini-pepininho

Nuno Rodrigo Madeira[1]

FAMÍLIA: Cucurbitaceae.

ESPÉCIE: *Melothria pendula* L.

SINONÍMIA: *Bryonia convolculifolia* Schltdl.; *B. guadalupensis* Spreg.; *Melothria fluminensis* Gardner; *M. guadalupensis* Spreng. Cogn. (Gomes-Klein et al., 2014).

NOMES POPULARES: Abóbora-do-mato, abobrinha-do-mato, cereja-de-purga, guardião, melão-de-beija-flor, melão-de-morcego, mini-pepininho, pepinículo, pepininho, pepino-bravo, pepino-de-sapo, pepino-do-mato, pepino-silvestre, tayuya-miúdo (Gomes-Klein et al., 2014; Flora SBS, 2014).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Herbácea trepadeira (Figura 1), provida de gavinhas simples helicoidais, com caules cilíndricos, sulcados, glabros ou levemente pubescentes, que atingem até 10 metros de comprimento. Folhas simples, 3–5 anguladas ou 3–5 suavemente palmatífidas, ápice agudo, não mucronulado; ásperas e com tricomas, lobuladas, pecíolos longos. Flores solitárias axilares, com pedúnculos longos (4 a 8cm), pequenas e amarelas, com três estames. Frutos peponídeos, cilíndricos, lisos, do tipo baga, com 1,5-2cm de comprimento, coloração verde-claro quando imaturos e verde-escuro a preto quando maduros, polpa suculenta verde-clara (Figura 2). Numerosas sementes, obovadas, 0,5 × 0,2–0,3cm, esverdeadas, pilosas.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie encontrada na América continental, Bahamas e Oeste da Índia. No Brasil, ocorre em todos os estados da Federação e no Distrito Federal. Ocorre em outros países da América do Sul tropical (Gomes-Klein et al., 2014).

HABITAT: Ocorre em todos os biomas, nos cerrados, floresta ciliar ou de galeria, floresta ombrófila e restingas, em áreas abertas e antropizadas (Gomes-Costa; Alves, 2012; Gomes-Klein et al., 2014). Preferem solos bem drenados, em sub-bosques.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Os frutos podem ser consumidos in natura, em saladas ou em conservas, do mesmo modo que o pepino comum. Apresentam baixo teor calórico e, comparativamente à espécies de uso semelhante (pepino e maxixe), possui teores um pouco superiores em magnésio, fósforo e zinco (Kinupp, 2007).

[1] Eng. Agrônomo. Embrapa Hortaliças

O consumo dá-se, preferencialmente, na forma de frutos imaturos, pois quando maduros tendem a amargar um pouco. Pode ser utilizado ainda na composição de saladas de mini hortaliças, juntamente com tomate-cereja, physalis e até mesmo com pepino cornichon, sendo muito decorativa e saborosa.

Kinupp (2007) efetuou o plantio de *M. cucumis* e *M. fluminensis* (=*M. pendula*), conduzindo o primeiro em espaldeiras e o segundo em hastes de bambu pelo menor número de plantas, registrando as colheitas semanalmente, tendo obtido para *M. fluminensis* até 114 frutos com 145g em uma semana em uma única planta. Considerando 12 semanas de colheita, isso corresponde a 1,74kg e, ainda, considerando o espaçamento de 2,5 x 1,0m ou 4 mil plantas por hectare, a produção seria próxima de 7.000kg/ha.

A espécie é praticamente desconhecida, sendo esporadicamente consumida localmente no Centro-Oeste e no Norte do país. Entretanto, no segmento de mini hortaliças, há um enorme potencial ainda por ser explorado para essas espécies, que tem por vantagem o fato de reproduzir naturalmente frutos pequenos, que devem ser colhidos no momento adequado para não passarem do tamanho ideal.

PARTES USADAS: Frutos.

FIGURA 1. Planta de *Melothria pendula*. Foto: Nuno Rodrigo Madeira.

FIGURA 2. Frutos de *Melothria pendula*. Foto: Nuno Rodrigo Madeira.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A espécie floresce e frutifica quase o ano todo (Flora SBS, 2014). Deve ser cultivada em locais bem drenados. Recomenda-se o tutoramento de modo a facilitar a colheita (Figura 3). Pode ser feito em espaldeira, em cercas ou telas ou em consórcio com milho ou, ainda, em arranjos em sistemas agroflorestais. Kinupp (2007) recomenda o tutoramento com tela, destacando que ela deve ser colocada a 10cm do solo, evitando a necessidade de condução manual das hastes, ressaltando que a tela facilita a colheita pela maior facilidade de localizar os frutos, comparativamente ao tutoramento com bambu ou galhos.

Kinupp (2007) relata a ocorrência de ataque da mariposa *Diphania nitidalis* aos frutos de *Melothria*, inseto considerado praga em cultivos de abóbora, pepino e abobrinha, entre outros.

PROPAGAÇÃO: Por sementes, até cinco sementes diretamente no local definitivo, efetuando o desbaste aos 15-20 dias. Pode-se fazer as mudas em recipientes para posterior transplante, como descreve Kinupp (2007). As sementes possuem alto poder germinativo, em geral superior a 90% (Flora SBS, 2014).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Tem sido observado frutos de *Melothria* spp. de sabor extremamente amargo, como aqueles recebidos para identificação na Embrapa Hortaliças, em Brasília – DF, possivelmente sendo de outras espécies que não as

reconhecidamente comestíveis – *M. cucumis* e *M. pendula*. Kunkel (1984) cita a existência de sete espécies, porém Kinupp (2007) levanta a hipótese, em função de confusões taxonômicas, tratar-se na verdade de cinco espécies apenas.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Por sua rusticidade, ocorre em abundância em algumas regiões do país. A espécie não foi avaliada quanto à ameaça até o momento.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Carece de estudos quanto à sistematização do seu cultivo e maior divulgação, podendo compor a pauta de mini hortaliças, nicho de mercado que vem se desenvolvendo de forma crescente nos últimos anos.

FIGURA 3. Planta de *Melothria pendula* cultivada sob tutoramento. Foto: Nuno Rodrigo Madeira.

Referências Bibliográficas

FLORA SBS. ***Melothria pendula* – Pepino-do-mato**. Disponível em: https://sites.google.com/site/florasbs/cucurbitaceae/pepino-do-mato. Acesso em: 13/11/2014.

GOMES-COSTA, G.A.; ALVES, M. Flora of the Usina São José, Igarassu, Pernambuco: Cucurbitaceae. **Rodriguésia**, 63(4), 817-829, 2012.

GOMES-KLEIN, V.L.; LIMA, L.F.P.; GOMES-COSTA, G.A.; MEDEIROS, E.S. *Cucurbitaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB82147. Acesso em: 17 Nov. 2014.

KINUPP, V.F. **Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS.** Tese (Doutorado). 2007. 562 f. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil**: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. 2014.

KUNKEL, G. **Plants for human consumption: an annotated checklist of the edible phanerogams and ferns**. Koenigstein: Koeltz Scientific Books. 1984, 393 p.

Passiflora spp.
Maracujá-do-cerrado

Marcelo Fideles Braga[1], Nilton Tadeu Vilela Junqueira[1],
Fabio Gelape Faleiro[1], Luis Carlos Bernacci[2]

FAMÍLIA: Passifloraceae.

ESPÉCIES: *Passiflora cincinnata* Mast.; *P. setacea* D.C.; *P. serratodigitata* L.

SINONÍMIA: A espécie *P. cincinnata* apresenta como sinônimos botânicos: *Passiflora cincinnata* var. *imbricata* Chodat & Hassl.; *Passiflora cincinnata* var. *minor* Hoehne; *Passiflora corumbaensis* Barb. Rodr.; *Passiflora perlobata* Killip.

A espécie *P. setaceae* apresenta como sinônimos botânicos: *Cieca sururuca* (Vell.) M. Roem. e *Passiflora sururuca* Vell. Já a espécie *P. serratodigitata* tem como sinonímia: *Passiflora serrata* L.

NOMES POPULARES: Existem várias espécies de *Passiflora* que recebem o nome popular de "Maracujá-do-cerrado". No entanto, as espécies de maior importância e mais utilizadas na região, sempre em caráter extrativista, são: *P. cincinnata* Mast. (maracujá-mochila, maracujá-tubarão, maracujá-de-vaqueiro) (Figura 1); *P. setacea* D.C. (maracujá-sururuca, maracujá-de-boi e maracujá-do-sono) (Figura 2) e *P. serratodigitata* L. (maracujá-de-cobra, maracujá-de-boi, maracujá-de-cinco-pernas) (Figura 3).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *Passiflora cincinnata* é uma espécie trepadeira. Apresenta grande variabilidade quanto ao tamanho e formato do fruto. Seus frutos pesam de 30 a 250 gramas e permanecem com a casca verde ou ligeiramente amarelada, quando maduros. Os frutos possuem polpa bastante ácida e com coloração variando de amarelo-claro a creme, quando maduros. As flores são ornamentais, geralmente roxa-escuras, mas pode haver variedades com flores rosa, lilás e branca.

Passiflora setacea é espécie de habito trepador, vigorosa e resistente à seca. Produz flores de coloração branca com até 8cm em diâmetro. Os frutos são ovalados ou oblongos, com até 7cm de comprimento por 4cm em diâmetro. Pesam de 30 a 50 gramas. Possuem casca verde escuro com listras verde claro em sentido longitudinal. Quando maduros, os frutos exibem aroma intenso e agradável e suas cascas continuam rígidas e adquirem coloração verde-amarelada. A polpa torna-se suculenta e adquire coloração amarelo-claro ou creme.

[1] Eng. Agrônomo. Embrapa Cerrados
[2] Biólogo. Instituto Agronômico de Campinas

Passiflora serratodigitata é também espécie trepadeira, com frutos muito parecidos com *P. cincinnata.* São bastante uniformes quanto ao formato e tamanho e pesam em torno de 80 gramas e medem de 4 a 6cm em diâmetro. Geralmente são arredondados ou ligeiramente ovalados. Possuem polpa de coloração creme-amarelada quando maduros. Suas flores são esverdeadas por fora, sépalas e pétalas arroxeadas, corona com cílios longos de cor violeta-escuro e abrem pela manhã.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *P. cincinnata* é amplamente distribuída nas regiões Centro-Oeste (Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Distrito Federal) e Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe), além do Norte (Pará e Tocantins) e Sudeste (Minas Gerais e São Paulo). A espécie *P. setacea* ocorre nas regiões Nordeste (Bahia e Sergipe), Centro-Oeste (Mato Grosso, Goiás e Distrito Federal) e no Sudeste (Minas Gerais), especialmente nas regiões de cerrado próximas da bacia do Rio São Francisco (Montes Claros, João Pinheiro, Pirapora, Brasilândia e Arinos). Já a espécie *P. serratodigitata* ocorre nas regiões Norte (Amazonas, Pará e Rondônia) e Centro-Oeste (Mato Grosso) tanto em áreas amazônicas quanto no cerrado.

HABITAT: As três espécies de maracujazeiro acima mencionadas ocorrem no domínio do Cerrado e em áreas de transição entre o Cerrado x Mata Atlântica, Cerrado x Caatinga e Cerrado x Amazônia. Nestas áreas, cada espécie ocorre em seu tipo fisionômico preferido. *P. cincinnata* ocorre em vegetação tipo cerrado stricto sensu, campo sujo, campo limpo, capoeiras, em bordas de cerradão ou matas ciliares e, geralmente, aparece após as queimadas e em áreas em fase inicial de revegetação natural ou artificial. A espécie *P. setacea* também é característica de áreas de cerrado e na Caatinga e em áreas de transição entre a Caatinga e o Cerrado. Em Minas Gerais e no Distrito Federal, essa espécie se distribui ao longo de vales arborizados naturalmente, formados por nascentes temporárias, que secam a partir de julho. Já a espécie *P. serratodigitata*, pode ser encontrada em estado silvestre na Amazô-

FIGURA 1. Detalhes de flor e fruto de *Passiflora cincinnata*. Foto: Nilton Junqueira.

FIGURA 2. Frutos e flor de *Passiflora setacea*. Foto: Nilton Junqueira.

nia e nas áreas de transição entre o Cerrado e a floresta Amazônica e em áreas de cerradão.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: As três espécies podem ser utilizadas para consumo in natura, preparo de doces, geleias, sorvetes, sucos e, também, com finalidade ornamental. As plantas podem servir como porta-enxerto para o maracujá-azedo comercial (Braga et al., 2004; Chaves et al., 2004; Junqueira et al., 2004).

De fácil obtenção e cultivo, o maracujá apresenta potencial de utilização diversificado, sendo também utilizado na medicina popular e cosmética. As folhas de diversas espécies de maracujá são reconhecidas como fontes potenciais de compostos fenólicos e de outros fitoquímicos bioativos. Na espécie *P. serratodigitata,* foram identificados a serratina, glicosídeos e alguns flavonoides, como a vitexina, a orientina e a vicenina (Dhawan et al., 2004). Na medicina popular, os frutos da *P. setacea* quando maduros, têm propriedades soníferas, razão pela qual recebe também, em Minas Gerais e Goiás, o nome popular de maracujá-do-sono (Figura 4).

A *P. setacea* cruza facilmente com o maracujá-azedo comercial (*P. edulis* f. *flavicarpa*) gerando híbridos férteis. Pode também ser utilizada como porta-enxerto para a espécie comercial (Braga et al., 2004; Chaves et al., 2004). A principal limitação ao seu cultivo em escala comercial tem sido as dificuldades encontradas para propagá-la por sementes ou por estaquia, embora os mercados maiores desconheçam essa espécie. Assim, considera-se fundamental a condução de estudos de aceitação por parte dos consumidores e atacadistas.

Não há informações sobre o valor nutricional de frutos das espécies mencionadas neste trabalho. A *P. setacea* vem despertando interesse de pesquisadores por apresentar propriedades soníferas, baseadas em conhecimentos populares, mas ainda não há resultados definitivos. Os frutos são muito aromáticos, doces, podendo apresentar até 20ºBrix e pesam de 30 a 50 gramas (Figura 5).

As três espécies são fontes de alimentos e abrigos para muitos animais silvestres, a exemplo de morcegos, roedores, primatas e insetos. Podem também ser utilizadas em áreas de reserva legal ou permanente e para enriquecimento de áreas degradadas, desde que essas áreas não sejam visitadas por bovinos e por outros animais herbívoros de grande porte.

PARTES USADAS: Os frutos são utilizados na alimentação e é a parte da planta de maior interesse; as folhas são utilizadas na medicina tradicional e a planta inteira pode ser utilizada com a finalidade ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A *P. cincinnata* ocorre em baixa densidade nos tipos fisionômicos compostos por vegetação primária. No entanto, após desmatamentos ou queimadas, essa espécie pode surgir em densidades de até 60 plantas/ha. Isso ocorre pelo fato da espécie propagar-se por brotos emitidos a partir de raízes ou caules subterrâneos, o que a torna tolerante às queimadas e à seca. Por outro lado, não suporta inundações por mais de 60 dias e, nestas condições, se torna altamente susceptível ao fungo *Fusarium solani.* Em seu ambiente natural, as plantas sobrevivem por muito tempo, apesar de suas folhas serem apreciadas por bovinos. No Distrito Federal, algumas populações descobertas em 1990, sobrevivem até hoje, principalmente a partir de brotações de raízes/caules subterrâneos. Seus frutos quando maduros são ácidos e permanecem com a casca verde ou verde amarelada, e não são atacados pela mosca-das-frutas e outras pragas. Quando caem, os frutos são devorados por roedores que fazem a dispersão da espécie. As plantas florescem de janeiro a abril e os frutos amadurecem de setembro a outubro. A produção por planta é muito variável, dependendo da procedência do acesso. Há acessos muito produtivos e de frutos grandes, cujas plantas, com dois anos de idade, já podem produzir até 15kg de frutos/planta/ano em condições de cultivo. As flores são decorativas, abrem-se pela manhã e são polinizadas por insetos, principalmente, por espécies de mamangava (*Xylocopa* spp.). É uma espécie resistente à antracnose, tolera bem a seca e fogo e seus frutos tem boa conservação após a colheita. Sua safra coincide com o período de entressafra do maracujá amarelo comercial, fato que pode torná-lo muito interessante para programas de melhoramento do maracujá-azedo comercial visando à obtenção de frutos em períodos de entressafra, bem como a eliminação do problema da sazonalidade na indústria e no mercado. Geralmente é comercializado em feiras livres de algumas cidades do interior da Bahia e Goiás.

A *P. setacea* é uma espécie muito resistente à seca, mas não resiste a queimadas. As flores abrem por volta das 19:00 horas e permanecem abertas até, aproximadamente, as 8:00 horas. Durante a noite as flores são visitadas por morcegos e mariposas que, provavelmente, atuam como principais agentes polinizadores. Seus frutos são muito apreciados por morcegos e primatas, que são os principais agentes dispersores da espécie. É uma espécie rústica, bastante resistente a doenças causadas por patógenos do solo, bem como a algumas doenças da parte aérea da planta, caso da antracnose, verrugose e septoriose, além de apresentar tolerância à virose do endurecimento do fruto. No Distrito Federal a colheita de frutos dessa espécie ocorre de setembro a outubro, ou seja, durante o período de entressafra do maracujá-azedo

FIGURA 3. Flores e fruto de *Passiflora serratodigitata*. Foto: Nilton Junqueira.

FIGURA 4. Frutos de *Passiflora setacea*. Foto: Julcéia Camillo.

comercial, fato que a torna importante para os programas de melhoramento. Em seu habitat natural, suas folhas são muito apreciadas por bovinos pelo fato de conterem mais de 23% de proteína e boa digestibilidade (Dr. Francisco Bastos - Embrapa Cerrados, Comunicação Pessoal). Nas condições do Distrito Federal, a *P. setacea* se comporta como uma planta de dias curtos, ou seja, floresce intensamente no período de junho a agosto, época em que o comprimento do dia é inferior a 11 horas. Os frutos podem ser colhidos de setembro a outubro. Nesse período o maracujazeiro-comercial (*P. edulis* f. *flavicarpa*) interrompe a fase de florescimento por exigir mais de 11 horas de luz**.** O período da antese até a colheita está em torno de 55 a 60 dias.

A espécie *P. serratodigitata* floresce de janeiro a maio e os frutos podem ser colhidos de maio a agosto. Suas flores abrem-se pela manhã e os principais polinizadores são as mamangavas do gênero *Xyllocopa*. Em condições de cultivo no Distrito Federal, esta espécie pode produzir até 24 kg de frutos por planta/ano. Os frutos permanecem com a casca verde quando maduros e possuem a polpa de cor creme-amarelada. A planta é muito vigorosa e apresenta boa resistência a doenças da parte aérea, caso da bacteriose, antracnose, verrugose e septoriose, mas são susceptíveis à virose do endurecimento de fruto e perdem as folhas durante períodos frios prolongados. Os frutos quando caem da planta são predados por roedores, mas não atraem pássaros e outros animais enquanto permanece na planta. Em seu habitat natural, as plantas dessa espécie ocorrem em baixa densidade, com menos

de duas plantas/ha e não toleram queimadas. Por ser mais rústica e mais produtiva que a *P. cincinnata*, a *P. serratodigitata* é preferida para cultivos em quintais nos estados de Goiás, Mato Grosso, Tocantins e Bahia, mas seus frutos são comercializados e utilizados da mesma forma que os da *P. cincinnata.* Em muitos casos, os frutos de ambas as espécies são misturados durante a comercialização.

As três espécies apresentam boa tolerância a pragas e doenças. Não foram observados, ainda, ataques de pragas ou doenças que possam comprometer a produtividade e a qualidade dos frutos, mesmo quando as plantas estão próximas de plantios comerciais de maracujazeiro-azedo.

Antes do plantio deve-se efetuar uma análise do solo, pois estas três espécies não desenvolvem bem em solo com pH alto. Acredita-se que o pH ideal para o cultivo destas três espécies esteja entre 5,2 a 5,8. O preparo do solo e demais tratos culturais devem ser efetuados conforme o recomendado para o maracujá comum. A colheita deve ser iniciada entre 12 a 15 meses após o plantio.

FIGURA 5. Frutos de maracujá-do-cerrado comercializados em feira de agricultura familiar, Ceasa - DF . Foto: Julcéia Camillo.

PROPAGAÇÃO: Para a produção de mudas destas espécies as sementes devem ser retiradas de frutos de plantas sadias, produtivas e vigorosas. Os frutos devem ser, preferencialmente, apanhados no chão. O período necessário para a germinação vai variar com a temperatura da época, mas pode levar de 30 a 120 dias. Quanto mais alta a temperatura, mais rápida será a germinação. A germinação também varia conforme a espécie. Para *P. cincinnata*, germinação das sementes colhidas de frutos maduros (bem amarelados) é próxima de 3%. No entanto, para a espécie *P. serratodigitata*, as sementes retiradas de frutos bem maduros têm taxa de germinação em torno de 80%.

A espécie *P. setacea* apresenta taxa de germinação, em geral, muito baixa, sendo esta, a causa das dificuldades para propagá-la e utilizá-la como porta-enxerto para o maracujazeiro comercial. Ainda não há dados sobre a produção desta espécie em condições de cultivo, mas suas plantas são perenes e, no Distrito Federal, há plantas na natureza com mais de 14 anos de idade vegetando em ótimas condições e com boa produção de frutos.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM AS ESPÉCIES: Visando a propagação de mudas com qualidade e em escala comercial, alguns trabalhos têm sido desenvolvidos para otimizar protocolos de micropropagação em maracujás. Em *P. cincinnata*, estudos relatam que explante de raiz, é a forma ideal para a regeneração in vitro de plantas (Lombardi et al., 2007), mas a multiplicação também pode ocorrer via embriogênese somática, gerando plantas com a mesma constituição genética da planta matriz (Pinto et al., 2010). Em *P. setacea*, Santos et al. (2010) relatam que a maior velocidade de germinação em condições in vitro, ocorreu quando as sementes foram inoculadas na presença de ácido giberélico no meio de cultura e escarificação mecânica do tegumento; na clonagem, brotações maiores foram obtidas utilizando-se segmentos nodais como fonte de explantes, mantidos em meio de cultura adicionado de 29,96g/L de sacarose.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES: As três espécies são alógamas, auto-incompatíveis e possuem grande variabilidade entre populações quanto ao vigor, ao formato dos frutos e à cor das flores e da polpa, que pode variar de amarelo-claro a creme. Destas, a *P. cincinnata* e a *P. setacea* parecem ser as mais ameaçadas pelos desmatamentos. Há riscos, também, de introgressão de genes da espécie comercial *P. edulis* f. *flavicarpa*, devido à expansão de plantios comerciais próximo ao habitat natural destas espécies.

As três espécies ocorrem com bastante frequência em seus habitat naturais e, portanto, há disponibilidade de germoplasma, mas ações de coleta e conservação são necessárias para a obtenção de maiores conhecimentos sobre estas espécies. Existem alguns acessos conservados no Banco Ativo de Germoplasma do Instituto Agronômico de Campinas (SP) e nas coleções de trabalho da Embrapa Cerrados, em Planaltina - DF.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Por serem rústicas, tolerantes a pragas e doenças e por apresentarem boa produtividade, estas espécies poderão, num futuro próximo, adquirir grande importância social e ambiental por gerar emprego e renda em áreas marginais para a agricultura convencional e dispensar o uso de defensivos agrícolas.

Entre as três espécies descritas, a *P. setacea* tem despertado grande interesse por parte da comunidade científica, já que apresenta rusticidade, resistência à seca, às pragas e às doenças em campo, floração em períodos de entressafra do maracujá comercial, boa

produtividade e frutos bem aceitos no mercado para consumo in natura e/ou processado. Esta espécie também é compatível em cruzamentos com *P. edulis* f. *flavicarpa*, o que a torna importante para os programas de melhoramento genético.

É importante ressaltar que no Cerrado e em áreas de transição existem várias outras espécies de passifloras que nunca foram estudadas e, portanto, se conhece muito pouco ou nada sobre elas. Algumas limitações, a exemplo das dificuldades para propagá-las por semente ou por estacas e a baixa produtividade de frutos na natureza, fizeram com que a pesquisa as deixasse de lado. Somente as coletas e a manutenção destas em Bancos de Germoplasma podem contribuir para preservá-las e para se obter maiores conhecimentos sobre seus potenciais de uso agronômicos e farmacológicos.

Referências Bibliográficas

BRAGA, M.F.; JUNQUEIRA, N.T.V.; FALEIRO, F.G.; ALMEIDA, D.A.; CABRAL, G.A.; SOUSA, A.A.T.C.; RESENDE, A.M. Desempenho agronômico de um clone de maracujazeiro azedo propagado por estaquia e enxertia em estacas enraizadas de um híbrido F1 de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* comercial x *P. setacea*. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 18. Florianópolis, SC. **Anais**... Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2004.

CHAVES, R.C.; JUNQUEIRA, N.T.V.; PEIXOTO, J.R.; MANICA, I.; PEREIRA, A.V.; FIALHO, J.F. Enxertia de maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis* f.*flavicarpa*) em estacas herbáceas enraizadas de passifloras silvestres. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 26(1), 120-123, 2004.

DHAWAN, K.D.; DHAWAN, S.B.; SHARMA, A.B. *Passiflora*: a review update. **Journal of Ethnopharmacology**, 94, 01-23, 2004.

JUNQUEIRA, N.T.V.; LAGE, D.A.C.; BRAGA, M.F.; PEIXOTO, J.R.; SILVA, D.M.; BORGES, T.A.; KRAHL, L.L.; ANDRADE, S.R.M. Reação de doenças e produtividade de um clone de maracujazeiro-azedo propagado por estaquia e enxertia em estacas de passiflora silvestre. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 18, Florianópolis, SC. **Anais**... Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2004.

LOMBARDI, S.P.; PASSOS, I.R.S.; NOGUEIRA, M.C.S.; APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B. In vitro shoot regeneration from roots and leaf discs of *Passiflora cincinnata* mast. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 50(2), 239-247, 2007.

PINTO, D.L.P.; ALMEIDA-BARROS, B.; VICCINI, L.F.; CAMPOS, J.M.S.; SILVA, M.L.; OTONI, W.C. Ploidy stability of somatic embryogenesis-derived *Passiflora cincinnata* Mast. plants as assessed by flow cytometry. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, 103(1), 71-79, 2010.

SANTOS, F.C.; RAMOS, J.D.; PASQUAL, M.; REZENDE, J.C.; SANTOS, F.C.; VILLA, F. Micropropagação do maracujazeiro-do-sono. **Revista Ceres**, 57(1), 112-117, 2010.

Pereskia aculeata
Ora-pro-nobis

Camila Cembrolla Telles[1], Juliana Martins de Mesquita Matos[2], Nuno Rodrigo Madeira[3], José Lindorico de Mendonça[3], Neide Botrel[3], Ana Maria Resende Junqueira[1], Dijalma Barbosa da Silva[4]

FAMÍLIA: Cactaceae.

ESPÉCIE: *Pereskia aculeata* Mill. (Figura 1).

São aceitas, para todo o Brasil, sete espécies dentro do gênero *Pereskia*, distribuídas pelas regiões Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul (Zappi et al., 2015). Sua ocorrência esta associada a regiões de clima seco, distribuindo-se na faixa tropical do continente americano (Leuenberger, 1986). A maioria das espécies de *Pereskia* não tem importância econômica, sendo utilizadas como cerca viva, paisagismo e cultivadas em quintais. A espécie *P. aculeata* denominada popularmente ora-pro-nobis, é a mais utilizada na alimentação humana, tendo destaque como hortaliça não convencional, importante entre os alimentos regionais brasileiros (Brasil, 2015). Outra espécie de *Pereskia,* denominada *P. grandifolia* Haw. (Figura 2), de crescimento arbóreo, folhas menos tenras e saborosas, também tem sido usada como alimento, porem em menor escala.

SINONÍMIA: *Peireskia aculeata* Plum.

NOMES POPULARES: Azedinha, jumbeba, lobodo, lobrobô, lobrobó, lobolôbô, orabrobó, ora-pro-nobis, trepadeira-limão, rogai-por-nós, rosa-madeira.

O nome popular ora-pro-nobis (rogai por nós) advêm da associação que as pessoas, que colhiam a planta no quintal de um padre, faziam com o seu momento de oração (Madeira et al., 2013). O nome científico é uma homenagem ao botânico francês do século 16, Nicolas Claude Fabri de Pereisc (Conceição, 2013).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: É uma planta perene, normalmente conduzida como trepadeira, com espinhos ao longo dos ramos (Merce et al., 2001). Pode atingir até 10 metros de altura e apresenta caules finos, com ramos longos sublenhosos ou lenhosos, com a presença de acúleos que, nos ramos mais velhos, crescem aglomerados; as folhas são lisas, largas, suculentas, cor verde-escuro, com a forma variando entre elíptica e simétrica, com erca de 7cm de comprimento e 3cm de largura; o pecíolo é curto, agrupando-se de duas

[1] Eng. Agrônoma. Universidade de Brasília
[2] Eng. Florestal. Universidade de Brasília
[3] Eng. Agrônomo. Embrapa Hortaliças
[4] Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

a seis folhas em ramos laterais (Duarte; Hayashi, 2005; Conceição, 2013; Madeira et al., 2013). As flores são pequenas e de coloração branca, com a parte central alaranjada (Brasil, 2010; Madeira et al., 2013), os frutos são pequenas bagas espinhosas amarelas, esféricos, de coloração amarela quando maduros (Brasil, 2010; Marsaro-Júnior et al., 2011; Madeira et. al, 2013); com presença de mucilagem na planta (Albuquerque et al., 1991; Tofanelli; Resende, 2011) (Figura 3 A-E).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie é nativa, mas não endêmica do Brasil, podendo ser encontrada desde a Argentina até a Flórida (Madeira et al., 2013). No Brasil a planta é encontrada nas regiões Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Sergipe), Centro-Oeste (Goiás), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (Zappi et al., 2015).

HABITAT: *P. aculeata* ocorre em terras áridas ou levemente áridas (Duarte; Hayashi, 2005), nos domínios fitogeográficos do Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica, nas formações florestais tipo floresta ciliar, floresta estacional decidual, floresta estacional semidecidual, floresta ombrófila (= floresta pluvial), floresta ombrófila mista, restinga, vegetação sobre afloramentos rochosos (Zappi et al., 2015).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: É utilizada na alimentação regional em vários estados do Brasil. As folhas, por apresentarem alto teor de proteínas e fibras (Kazama et al., 2012), ausência de toxicidade (Rosa; Souza, 2003) e presença significativa de ferro e cálcio (Rocha et al., 2008; Kazama et al., 2012) podem ser uma alternativa para o enriquecimento e incremento da alimentação. As folhas são consumidas refogadas, em substituição a outras hortaliças folhosas ou combinando com carnes e massas (Barbosa, 2012).

Além disso, a hortaliça pode ser usada em várias preparações, a exemplo de farinhas, saladas, refogados, tortas e massas alimentícias, caso do macarrão. Rocha et al. (2008) relata que a massa de macarrão tipo talharim, com a adição de 2% dessa hortaliça desidratada, apresenta melhores teores de proteínas, fibras e cinzas que a massa de macarrão convencional. Este macarrão com ora-pro-nobis apresentou boa aceitabilidade pelo público em teste de análise sensorial. Segundo Martinevisk (2011), a espécie também pode ser consu-

FIGURA 1. *Pereskia aculeata* Mill. Foto: Dijalma Barbosa da Silva.

mida em massas de pães, enriquecendo tais preparações, principalmente quanto aos teores de proteína e fibras. Segundo o mesmo autor, pães preparados com a hortaliça obtiveram bom índice de aceitação.

A avaliação nutricional da espécie demonstrou que as folhas possuem alto teor de proteína e de lisina, um aminoácido essencial na nutrição humana. Os teores determinados de proteína bruta foram 17,4% a 25,4% em relação à massa seca (Almeida-Filho; Cambraia, 1974). Estes níveis de proteína e lisina são mais elevados quando comparados a algumas hortaliças convencionais, caso da alface, da couve, do repolho e do espinafre (Almeida-Filho; Cambraia, 1974; Morton, 1987; Albuquerque et al., 1991). Considerando a ingestão diária recomendada de minerais e vitaminas para adultos, as folhas de ora-pro-nobis, na quantidade de 100g dia, suprem a necessidade dos minerais, para cálcio, magnésio, zinco, e ferro, assim como para a vitamina C (Conceição, 2013).

Silva et al. (2012) avaliando 32 acessos da Coleção de germoplasma de ora-pro-nobis da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia encontraram variações significativas no teor de proteína bruta em base seca, fibras, cinzas, lipídios e também no peso dos frutos. *P. grandifolia* mostrou os teores mais elevados de proteína bruta (média = 21,8%), destacando um acesso com teor de 23,5%. Nos acessos de *P. aculeata* foram encontrados teores variáveis entre 17,6% a 10,3% de proteína bruta, sendo que sete acessos apresentaram teores de proteína superiores a 15%. Todos os acessos de *P. grandifolia* apresentaram frutos grandes com peso médio de 53,3g e 13 acessos de *P. aculeata* que floresceram, produziram frutos com pesos variáveis entre 2,6 e 11,5g.

FIGURA 2. *Pereskia grandifolia* Haw.
Foto: Dijalma Barbosa da Silva.

Os frutos comestíveis de *P. aculeata* também apresentam substâncias bioativas, como carotenoides pró-vitamina A (401 RAE/100g), com potencial antioxidante, associados à redução do risco de desenvolvimento de algumas doenças crônicas degenerativas (Agostini-Costa et al., 2012). Agostini-Costa et al. (2014), avaliando a composição de carotenoides de 10 acessos de *P. aculeata* do banco de germoplasma da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia encontraram altos teores de α-caroteno (35,1µg/g) e β-caroteno (39,3µg/g) nos frutos, além de 47µg/g de β-caroteno, 114,2µg/g de luteína e níveis de zeaxantina superiores a 5 ug/g nas folhas. Estes resultados indicam que os frutos também são fontes promissoras de substâncias bioativas, com potencial para colorir, diversificar e enriquecer os pratos da culinária brasileira.

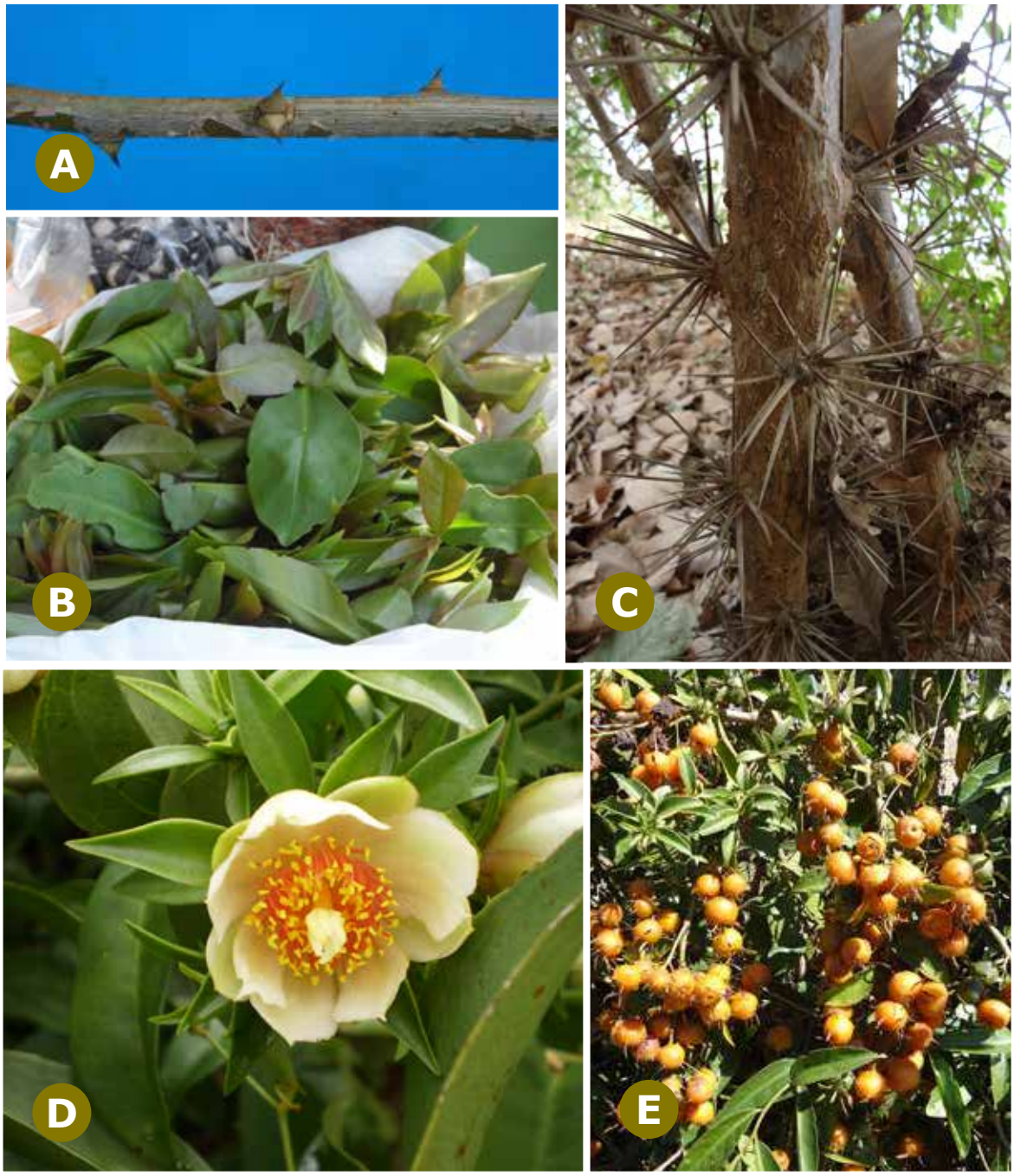


FIGURA 3. A) Acúleos dos ramos jovens; B) Folhas jovens; C) Acúleos da base do caule; D) Flor; E) Frutos. Fotos: Dijalma B. da Silva (A,C,D,E) e Julcéia Camillo (B).

Além de ser usada na alimentação, a ora-pro-nobis também é empregada na medicina tradicional no abrandamento dos processos inflamatórios, na recuperação da pele em casos de queimadura (Conceição, 2013) e como emoliente. Os frutos são utilizados como expectorante e antissifilítico (Rosa; Souza, 2003; Duarte; Hayashi, 2005; Sartor et al., 2010). Na indústria farmacêutica, o emprego da espécie é devido ao seu teor considerável de mucilagem.

A planta pode ser cultivada também como ornamental e ainda é considerada melífera, pois apresenta floração rica em pólen e néctar (Madeira et al., 2013).

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A floração ocorre nos meses de janeiro a abril (Farago et al., 2004) e atraem muitos visitantes florais nativos e exóticos (Figura 4). É uma planta rústica, resistente à seca, própria de clima tropical e subtropical (Barbosa, 2012). Segundo Tofanelli e Resende (2011), esta planta possui características agronômicas favoráveis ao seu cultivo, especialmente pelo fato de ser uma planta rústica, vigorosa e de fácil propagação.

Madeira et al. (2013) recomendam que o plantio seja planejado para início do período chuvoso, pois apesar da planta apresentar tolerância à seca, é importante que se tenha um aporte hídrico na fase inicial de desenvolvimento para seu estabelecimento que, depois de enraizada, torna-se tolerante à seca. Possui taxa de crescimento moderado (Marsaro-Júnior et al., 2011) e caracteriza-se pelo seu desenvolvimento vegetativo durante o ano todo (Almeida-Filho; Cambraia, 1974). Devido à sua rusticidade, a planta adapta-se a diversos tipos de solo, sendo pouco exigente em fertilidade (Barbosa, 2012). Não tolera encharcamento, com senescência ou paralização no desenvolvimento, devendo ser cultivada em solos bem drenados (Madeira et. al, 2013).

PROPAGAÇÃO: A planta propaga-se por sementes (Figura 5A) e por estacas (Figura 5B), mas a forma de propagação mais utilizada é por estacas caulinares. O material proveniente da região intermediária das hastes do caule apresenta melhor pegamento, quando comparado com estacas de ponteiros e lenhosas. As estacas devem ter de 20 a 30cm de comprimento, dos quais cerca de 2/3 (parte basal) são enterrados em substrato. Para o preparo de mudas, pode-se usar composto orgânico ou substrato comercial, misturado a solo desinfestado (1:1).

FIGURA 4. *Apis mellifera* L.**,** visitante floral de *Pereskia aculeata*. Foto: Dijalma B. da Silva.

As mudas devem ser transplantadas com cerca de 30 a 45 dias, após seu enraizamento. O espaçamento é variável, dependendo de sua utilização. No caso de produção de folhas, o espaçamento recomendado é de 1,0 a 1,3m entre fileiras e 0,4 a 0,6m entre plantas. Também pode plantar em linhas duplas distantes 0,6 a 0,8m entre plantas com 1,2m entre as linhas duplas. No caso de cerca viva, trata-se de uma única linha, devendo-se dispor as plantas espaçadas de 1,0 a 1,5m (Madeira et al., 2013). Sugere-se o plantio das mudas em covas com dimensões de 40x40x40cm de comprimento, largura e profundidade, respectivamente, adubadas com 60 gramas de calcário dolomítico

ou magnesiano (PRNT=100%) + 200 gramas de adubo N-P-K + zinco e 3 a 6 litros de esterco de curral bem curtido.

Até o momento não foi relatada a incidência de pragas e doenças importantes nesta cultura, apenas o ataque de vaquinhas (*Diabrotica speciosa*) às folhas. Também não existe ainda registro de variedades, havendo, porém, grande variabilidade de plantas com folhas mais ou menos coriáceas, arredondadas ou alongadas, mais ou menos pigmentadas, bem como plantas com maior ou menor quantidade de espinhosas (Madeira et al., 2013).

FIGURA 5. A) Sementes; B) Estacas. Fotos: Dijalma B. da Silva.

A colheita deve ser iniciada 2 a 3 meses após o seu plantio, quando as folhas apresentam em média 7 a 10cm de comprimento. No momento da colheita e durante o manuseio da planta deve-se utilizar luvas para evitar ferimentos pelos acúleos. O rendimento da cultura varia de 2,5 a 5,0ton/ha a cada corte, sendo comum três a quatro cortes por ano (Brasil, 2010).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: É interessante ressaltar o valor nutricional das hortaliças tradicionais que, conforme a espécie, está relacionado a teores significativos de sais minerais, vitaminas, fibras, carboidratos e proteínas. Ora-pro-nobis destaca-se pelo paladar peculiar e único e por suas propriedades funcionais. Rica em proteína, a planta é conhecida como a "carne vegetal" (Takeiti et al., 2009; Madeira et al., 2013).

Na região Sudeste é comumente utilizada na culinária dos estados de Espírito Santo e, principalmente, de Minas Gerais, onde, em 1997, foi criado o Festival do Ora-pro-nobis no município de Sabará (Kinupp, 2009; Taylor et al., 2013). Um dos pratos tradicionais é "frango com ora-pro-nobis" servido pela gastronomia em cidades históricas mineiras, caso de Tiradentes e Sabará (Barbosa, 2012). Agricultores do estado de Santa Catarina, vem produzido e comercializando a farinha das folhas de ora-pro-nobis.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie é mantida, tradicionalmente, por pequenos agricultores e cultivada para consumo familiar (Brasil, 2010). Essa situação acarreta uma enorme fragilidade com relação ao risco de perda desses materiais. Daí a importância da coleta dessas hortaliças, pois muitas variedades locais poderão ser resgatadas e preservadas (Melo, 2007; Madeira et al., 2013). Quanto ao nível de ameaça, a espécie é caracterizada como "Pouco Preocupante" (Zappi et al., 2015).

Plantas de ora-pro-nobis tem sido conservadas também em alguns hortos de plantas medicinais de instituições de pesquisa e programas de fitoterapia. Desde 2009 a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia vem coletando acessos de ora-pro-nobis para a formação de uma coleção de referencia da espécie. Esta coleção encontra-se constituída de 28 acessos de *P. aculeata*, 4 de *P. grandifolia* e um de *P. bleo*. Todos os acessos encontram-se conservados a campo e in vitro, e estão sendo caracterizados quimicamente.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Hortaliças como a ora-pro-nobis, a taioba, a bertalha e a beldroega apresentam altos níveis de ácido ascórbico e de minerais, indicando a possibilidade de inserção destas na cadeia produtiva e sua difusão como ingrediente de dietas alimentares (Oliveira et al., 2013). Segundo Souza et al. (2009) a ora-pro-nobis na condição de hortaliça tradicional demonstra potencial no consumo e na diversificação da produção agrícola, principalmente a agricultura familiar de baixa renda. A propagação por estaquia caulinar, o crescimento rápido e vigoroso, a baixa incidência de pragas e doenças e adaptabilidade a solos e climas variados, torna-se uma boa opção para cultivo, produção e aproveitamento dos seus nutrientes (Queiroz, 2012).

O resgate cultural do consumo da espécie pela população brasileira poderá melhorar a condição nutricional e de renda de pessoas menos favorecidas economicamente, tanto no ambiente urbano quanto rural de diferentes regiões do Brasil, principalmente naquelas em que o clima e o solo são mais adaptados para o cultivo destas cactáceas (Almeida; Corrêa, 2012). A espécie poderá ser utilizada para a formação de "Bancos de Proteína", estimulando a introdução de novas e ricas fontes de nutrientes na alimentação urbana moderna, podendo ser cultivada nas hortas das escolas visando seu uso direto na merenda escolar (Silva et al., 2012).

Um dos problemas é que esta espécie ainda não possui uma cadeia produtiva minimamente estabelecida, o que dificulta aspectos de produção e distribuição. Outra demanda importante é a falta de material propagativo de qualidade, tecnologia de produção e de pós-colheita e serviços de extensão que possam auxiliar os produtores interessados (Padulosi; Hoeschle-Zeledon, 2004; Madeira et al., 2013). Dessa forma, ações que visem incentivar a valorização, o resgate e o consumo de hortaliças tradicionais são importantes não só por uma questão de segurança e soberania alimentar e nutricional, mas também para o incremento da diversidade e riqueza da dieta alimentar e fomento aos bons hábitos alimentares.

Referências Bibliográficas

AGOSTINI-COSTA, T.S.; PÊSSOA, G.K.A.; SILVA, D.B.; GOMES, I.S.; SILVA, J.P. Carotenoid composition of berries and leaves from a Cactaceae – Pereskia sp. **Journal of Functional Foods**, 2, 178-184, 2014.

AGOSTINI-COSTA, T.S.; WONDRACECK, D.C.; ROCHA, W.D.S.; SILVA, D.B. Carotenoids profile and total polyphenols in fruits of *Pereskia aculeata* Miller. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 34(1), 234-238, 2012.

ALBUQUERQUE, M.G.P.T.; SABAA-SRUR, A.U.O.; FREIMAN, L.O. Composição centesimal e escore de aminoácidos em três espécies de ora- pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill., *P. bleu* De Candolle e *P. pereskia* (L) Karsten). **Boletim SBCTA**, 25(1), 7-12, 1991.

ALMEIDA, M.E.F.; CORRÊA, A.D. Utilização de cactáceas do gênero *Pereskia* na alimentação humana em um município de Minas Gerais. **Ciência Rural**, 42(4), 751-756, 2012.

ALMEIDA-FILHO, J.; CAMBRAIA, J. Estudo do valor nutritivo do "ora-pro-nobis" (*Pereskia aculeata* Mill.). **Revista Ceres**, 21(114), 105-11, 1974.

BARBOSA, C.K.R. **Manejo e conservação pós-colheita de *Pereskia aculeata* Mill**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa/MG. 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Alimentos regionais brasileiros**. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed. – Brasília : Ministério da Saúde, 2015. 484 p.

BRASIL. **Manual de Hortaliças não-convencionais.** Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Corporativismo, 2010.

CONCEIÇÃO, M.C. **Otimização do processo de extração e caracterização da mucilagem de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Miller)**. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2013.

DUARTE, M.R.; HAYASHI, S.S. Estudo anatômico de folha e caule de *Pereskia aculeata* Mill (Cactaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 15(2), 103-09, 2005.

FARAGO, P.V.; TAKEDA, I.J.; BUDEL, J.M.; DUARTE, M.R. Análise morfo-anatômica de folhas de *Pereskia grandifolia* Haw., Cactaceae. **Acta Farmaceutica Bonaerense**, 23(3), 323-327, 2004.

LEUENBERBER, B.E. *Pereskia* (Cactaceae). **Memoirs of the New York Botanical Garden**, 41, 1-141, 1986.

KAZAMA, C.C.; UCHIDA, D.T.; CANZI, K.N.; SOUZA, P.; CRESTANI, S.; JUNIOR, A.G.; JUNIOR, A.L. Involvement of arginine-vasopressin in the diuretic and hypotensive effects of *Pereskia grandifolia* Haw. (Cactaceae). **Journal of Ethnopharmacology**, 144(1), 86-93, 2012.

KINUPP, V.F. **Plantas Alimentícias Não-Convencionais (PANCs): uma Riqueza Negligenciada**. Anais da 61ª Reunião Anual da SBPC - Manaus, AM - Julho/2009 in: http://www.sbpcnet.org.br/livro/61ra/mesas_redondas/MR_ValdelyKinupp.pdf acessado em: 12.05.2015.

MADEIRA, N.R.; SILVA, P.C.; BOTREL, N.; MENDONÇA, J.L.de; SILVEIRA, G.S.R.; PEDROSA, M.W. **Manual de produção de Hortaliças Tradicionais**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 155 p.

MARSARO-JÚNIOR, A.L.; SOUZA-FILH, M.F.; ADAIME, R.; STRIKIS, P.C. First report of natural infestation of *Pereskia aculeata* Mill. (cactaceae) by *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) in Brazil. **Revista de Agricultura**, 86(2), 151-154, 2011.

MARTINEVISK, C.S. **Caracterização de bertalha *(Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis*)* e ora-pro-nóbis *(Pereskia aculeata Mill.)* e sua utilização no preparo de pães de forma**. Monografia de Graduação do Curso de Nutrição. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2011.

MELO, A.M.T. Hortaliças subutilizadas e sua importância no contexto da agricultura familiar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 47, 2007. **Horticultura Brasileira**. Porto Seguro -BA.

MERCE, A.L.; LANDALUZE J.S.; MANGRICH A.S.; SZPOGANICZ, B.; SIERAKOWSKI, M.R. Complexes of arabinogalactan of *Pereskia aculeata* and Co2+, Cu2+, Mn2+, and Ni2+. **Bioresource Technology**, 76(1), 29-37, 2001.

MORTON, J.F. Barbados Gooseberry. In: **Fruits of warm climates.** Miami: Creative Resource. 1987. Disponível em: <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/barbados_gooseberry.html >. Acesso em: 13 de abril de 2015.

OLIVEIRA, D.C.S; WOBETO, C.; ZANUZO M.R.; SEVERGNINI C. Composição mineral e teor de ácido ascórbico nas folhas de quatro espécies olerícolas não-convencionais. **Horticultura Brasileira,** 31, 472-475, 2013.

PADULOSI, S; HOESCHLE-ZELEDON, I. 2004. **Underutilized plant species: what are they?** LEISA Magazine, 20(1), março. Disponível em: <http://www.leisa.info/index.php?url=show-blob html.tpl&p%5Bo_id%5D=65172&p%5Ba_id%5D=211&p%5Ba_seq%5D=1>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2015.

QUEIROZ, C.R.A.A. **Cultivo e composição química de Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.) sob déficit hídrico intermitente no solo**. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Jaboticabal, 2012.

ROCHA, D.R.C.; PEREIRA-JÚNIOR, G.A.; VIEIRA, G.; PANTOJA, L.; SANTOS, A.S.; PINTO, N.A.V.D. Macarrão adicionado de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) desidratado. **Alimentos e Nutrição**, 19(4), 459-465, 2008.

ROSA, S.M.; SOUZA, L.A. Morfo-anatomia do fruto (hipanto, pericarpo e semente) em desenvolvimento de *Pereskia aculeata* Miller (Cactaceae). **Acta Scientiarum, Biological Science**, 25, 415-428, 2003.

SARTOR, C.P.R.; AMARAL, V.; GUIMARÃES, H.E.T.; BARROS, K.N.; FELIPE, D.F.; CORTEZ, L.E.R.; VELTRINI, V.C. Estudo da ação cicatrizante das folhas de *Pereskia aculeata*. **Revista Saúde e Pesquisa**, 3(2), 149-154, 2010.

SILVA, D.S.; AGOSTINI-COSTA, T. S.; SILVA, J. P.; VIEIRA, R. F.; GOMES, I. S., Caracterização química e conservação de germoplasma de ora-pro-nóbis (*Pereskia grandifolia* haw. e *P. aculeata* mill.) na Embrapa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2., 2012, Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2012. 1 CD ROM.

SILVA, S.R; ZAPPI, D.; TAYLOR, N.; MACHADO, M. **Plano de ação nacional para a conservação das Cactáceas**. Brasília, Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade. 2011. 111p.

SOUZA, M.R.M; CORREA, E.J.A.; GUIMARÃES, G.; PEREIRA, P.R.G. O Potencial do Ora-pro-nóbis na Diversificação da Produção Agrícola Familiar. **Revista Brasileira de Agroecologia**, 4(2), 35-50, 2009.

TAYLOR, N.P., ZAPPI, D., BRAUN, P.; MACHADO, M. 2013. ***Pereskia aculeata*.** The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <http://www.iucnredlist.org/details/46508/0>. Acesso em: 13 de abril de 2015.

TAKEITI, C.Y.; ANTONIO, G.C.; MOTTA, E.M.; COLLARES-QUEIROZ, F.P.; PARK, K.J. Nutritive evaluation of non-conventional leafy vegetable (*Pereskia aculeata* Miller). **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, 60(1), 148-160, 2009.

TOFANELLI, M.B.D.; RESENDE, S.G. Sistemas de condução na produção de folhas de ora-pro-nobis. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 41(3), 466-469, 2011.

ZAPPI, D.; TAYLOR, N.; SANTOS, M.R.; LAROCCA, J. *Cactaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB1633>. Acesso em: 19 Ago. 2015.

Portulaca oleracea
Beldroega

Nuno Rodrigo Madeira[1], Neide Botrel[1]

FAMÍLIA: Portulacaceae.

ESPÉCIE: *Portulaca oleracea* L.

NOMES POPULARES: Beldroega, beldroega-da-horta, beldroega-pequena, beldroega-vermelha, caaponga, porcelana, verdolaga.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta herbácea, suculenta, anual, glabra, hastes prostradas e ramificadas, por vezes arroxeadas, atingindo até 40cm de comprimento. Folhas simples, espatuladas, espessas, suculentas e com até 3cm de comprimento (Figura 1). Flores solitárias, axilares, amarelas. Frutos do tipo cápsula deiscente, sementes diminutas e negras (Kinupp; Lorenzi, 2014).

É, por vezes, confundida com a planta ornamental onze-horas (*Portulaca grandiflora* Hook.), que possui flores maiores, de coloração rosa ou lilás.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa, porém não endêmica do Brasil, ocorrendo em todos os estados da Federação e no Distrito Federal (Coelho; Zappi, 2014).

HABITAT: Ocorre nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica. É frequente em áreas antropizadas, tanto da caatinga (stricto sensu), quanto de campo de várzea, campo limpo, carrasco, restinga (Coelho; Zappi, 2014), sempre em solos bem drenados.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: As folhas e hastes podem ser consumidas cruas em saladas (Figura 2), omeletes, refogados, bolinhos fritos, empanados (tempurá) ou no preparo de caldos e sopas, conferindo-lhe aspecto cremosa por ser planta levemente mucilaginosa. Atualmente, a planta é ainda pouco utilizada como hortaliça, limitando-se ao setor de alimentação alternativa, especialmente em restaurantes de alimentação natural. Há grande potencial para ampliação de seu consumo, havendo, inclusive, empresas que comercializam sementes de beldroega.

Oliveira (2013) destaca a beldroega como boa fonte de ferro, tendo encontrado 32,4mg/100g^{-1} MS, três vezes mais que as exigências nutricionais deste mineral para crianças, 10mg/dia (NRC, 1989). Bérendès (2013) cita que a beldroega contém mais ômega-3 que qualquer outro vegetal.

[1] Eng. Agrônomo. Embrapa Hortaliças

PARTES USADAS: Folhas e hastes jovens para uso alimentício.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: É planta de fácil cultivo, desenvolve-se em climas diversos e prefere solos leves, férteis e com bom teor de matéria orgânica. O pH deve estar entre 5,5 e 6,5, com adição de adubação orgânica por ocasião do plantio e, posteriormente, deve-se efetuar aplicações em cobertura (Brasil, 2010).

Em regiões de clima mais quente, o plantio pode ser feito o ano todo e a colheita inicia-se por volta de 70-80 dias após a semeadura ou 40-60 dias, quando o plantio é feito por mudas (Brasil, 2010).

Para obter folhas maiores, deve-se fazer o plantio em canteiros ricos em matéria orgânica. Contudo, o uso de plantas espontâneas, realizando-se somente um desbaste (raleio) para o espaçamento desejado, é provavelmente mais frequente que o de plantas cultivadas (Madeira et al., 2013).

A espécie é relativamente tolerante à seca, mas é no início do período chuvoso e quente que se observam as plantas com maior vigor e maior tamanho de folhas (Madeira et al., 2013).

PROPAGAÇÃO: É feita por sementes ou por mudas. Pode-se fazer o semeio em bandejas para posterior transplante. É viável o enraizamento de hastes, no entanto, essa prática parece produzir plantas menos vigorosas e com folhas menores.

A planta é grande produtora de sementes, podendo produzir cerca de 10.000 unidades/planta, que podem ficar dormentes por até 19 anos (Brasil, 2010).

FIGURA 1. Detalhe das folhas de beldroega (*Portulaca oleracea*). Foto: Nuno Rodrigo Madeira.

FIGURA 2. Detalhe de folhas, botões florais e ramos jovens de beldroega (*Portulaca oleracea*). Foto: Julcéia Camillo.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Além do uso alimentício, a espécie possui propriedades medicinais. Estudos fitoquímicos demonstraram que as folhas de *P. oleracea* contém, entre outros compostos, ácido linolênico, β-caroteno (Liu et al., 2000) e alcaloides (Xiang et al., 2005). Estudos farmacológicos demonstraram que a espécie apresenta potencial e uso como antioxidante (Lim; Quah, 2007) e no controle do diabetes melitus (Li et al., 2009).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Devido à sua grande rusticidade e vigor, apresenta-se bastante disseminada pelo Brasil, de Norte a Sul, sempre em solos bem drenados. Até o momento, não existem estudos sobre possíveis ameaças à conservação da espécie.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Carece de mais estudos sobre seu cultivo sistematizado. Observa-se variabilidade em morfotipos, sendo viável e interessante selecionar localmente plantas com maior vigor, formando maços uniformes e maior tamanho de folhas, o que facilitaria sua aceitação no mercado.

Referências Bibliográficas

BÉRENDÈS, P. **Plantes sauvages comestibles**. Grenoble, France : Editions Glénat, 2013. 127 p.

COELHO, A.A.O.P.; ZAPPI, D. *Portulacaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB20624>. Acesso em: 17 Nov. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de hortaliças não-convencionais**. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Brasília: Mapa /ACS, 2010. 92 p.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil**: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014. 768 p.

LI, F.; LI, Q.; GAO, D.; PENG, Y.; FENG, C. Preparation and antidiabetic activity of polysaccharide from *Portulaca oleracea* L. **African Journal of Biotechnology**, 8(4). 569-573, 2009.

LIM, Y.Y.; QUAH, E.P.L. Antioxidant properties of different cultivars of *Portulaca oleracea*. **Food chemistry**, 103(3), 734-740, 2007.

LIU, L.; HOWE, P.; ZHOU, Y.F.; XU, Z.Q.; HOCART, C.; ZHANG, R. Fatty acids and β-carotene in Australian purslane - preparation and antidiabetic activity of polysaccharide from *Portulaca oleracea* varieties. **Journal of Chromatography A**, 893(1), 207-213, 2000.

MADEIRA, N.R.; SILVA, P.C.; BOTREL, N.; MENDONÇA, J.L.de; SILVEIRA, G.S.R.; PEDROSA, M.W. **Manual de produção de Hortaliças Tradicionais**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 155 p.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1989. **Recommended dietary allowances.** 10 ed. Washington: National Academic. 284p.

OLIVEIRA, D.S.C.; WOBETO, C.; ZANUZO, M.R.; SEVERGNINI, C. Composição mineral e teor de ácido ascórbico nas folhas de quatro espécies olerícolas não-convencionais. **Horticultura Brasileira**, 31(3), 472-475, 2013.

XIANG, L.; XING, D.; WANG, W.; WANG, R.; DING, Y.; DU, L. Alkaloids from in *Portulaca oleracea* L. **Phytochemistry**, 66(21), 2595-2601, 2005.

Psidium spp.
Araçá

João Emmanoel Fernandes Bezerra[1], Ildo Eliezer Lederman[1], Josué Francisco da Silva-Junior[2], Rodrigo Cezar Franzon[3], José Carlos Sousa-Silva[4], Letícia Zenóbia de Oliveira Campos[5], Carolyn Elinore Barnes Proença[6]

FAMÍLIA: Myrtaceae.

O gênero Psidium é originário da América tropical e subtropical e é constituído de cerca de 100 espécies de árvores e arbustos (Landrum; Kawasaki, 1997), das quais a mais importante é a goiabeira (*P. guajava* L.). O gênero engloba também inúmeras outras espécies produtoras de frutos comestíveis, de madeira e também utilizadas como ornamentais, com grande potencial para exploração comercial. Entre essas espécies, os araçazeiros são merecedores de maior atenção, especialmente devido a algumas características específicas de seus frutos, com sabor exótico, teor elevado de vitamina C e boa aceitação pelos consumidores (Manica et al., 2000; Pires et al., 2002).

No grupo dos araçás, inúmeras espécies são produtoras de frutos comestíveis, de boa qualidade ou não. Ainda existe grande confusão quanto à nomenclatura científica das espécies de *Psidium* (Correa, 1978; Medina, 1988; Mattos, 1993; The University of Melbourne, 2004; Santos et al., 2008; IPNI, 2013; Missouri Botanical Garden, 2013; USDA-ARS-GRIN, 2013). Algumas espécies ainda necessitam de confirmação sobre a sua identificação taxonômica pois, segundo Mattos (1993), foram estudadas apenas com base em material botânico herborizado.

ESPÉCIES: Na Região Centro-Oeste ocorrem diversas espécies do gênero *Psidium* (Tabela 1). No entanto, as mais comuns são: *P. guineense* Sw. (Figura 1), *P. laruotteanum* Cambess, *P. myrsinites* DC. e *P. firmum* O. Berg, sendo a primeira e a última, principalmente, muito consumidas in natura. Na mata seca ocorre também a espécie *P. sartorianum* (O. Berg) Nied., árvore de grande porte com frutos pequenos, muito utilizada no México e que ocorre por todas as matas secas da América do Sul, chamada em Goiás de "pelada", em razão da casca lisa.

[1] Eng. Agrônomo. Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária
[2] Eng. Agrônomo. Embrapa Tabuleiros Costeiros
[3] Eng. Agrônomo. Embrapa Clima Temperado
[4] Biólogo. Embrapa Cerrados
[5] Bióloga. Universidade Estadual de Goiás
[6] Eng. Agrônoma. Universidade de Brasília

Atualmente, no Brasil, as espécies com maior interesse para exploração comercial dos seus frutos são *P. guineense* e *P. cattleianum*, sendo esta última originária do sul do Brasil e distribuída geograficamente da Bahia até o Rio Grande do Sul. *P. cattleianum* produz um fruto considerado dos melhores entre as espécies de araçás, razão para ter sido incluída entre as espécies prioritárias para a Região Sul do país, conforme portfólio elaborado especificamente para esta espécie e incorporado na publicação Plantas para o Futuro – Região Sul. Outras também são utilizadas para a produção de frutos no Brasil, a exemplo de P*. acutangulum* DC., *P. australe Cambess*., *P. cinereum* Mart. ex DC. e *P. longipetiolatum* Legrand (Demattê, 1997; Manica et al., 2000).

TABELA 1. Espécies de araçazeiro de ocorrência na Região Centro-Oeste do Brasil.

Espécie	Nome vulgar
Psidium acutangulum DC.	Não consta
Psidium australe Cambess.	Araçá-do-campo, araçá-azedo
Psidium basanthum O.Berg	Não consta
Psidium bergianum (Nied.) Burret	Goiaba-do-campo
Psidium canum Mattos	Araçá-da-mata
Psidium grandifolium Mart. ex DC.	Araçá-fumaça, araçá-cinzento, araçá-do-campo, araçá-felpudo
Psidium guyanense Pers.	Não consta
Psidium hians Mart.	Araçá-da-caatinga
Psidium kennedyanum Morong	Não consta
Psidium lourteigii D. Legrand	Não consta
Psidium oligospermum Link ex DC.	Não consta
Psidium ratterianum Proença & Soares-Silva	Não consta
Psidium riparium Mart. ex DC.	Goiaba-da-praia, araçá-da-mata
Psidium rufum DC.	Araçá-cagão, araçá-perinha
Psidium salutare (Kunth) O. Berg	Araçá, araçá-da-pedra, araçá-do-campo, "guayabo arrayan", "managuá" (República Dominicana), "guayabita" (Cuba)
Psidium sartorianum (O. Berg) Nied.	Araçá, pelada, "pichiche", "arrayán", "guayabillo"
Psidium striatulum Mart ex. DC.	Goiabinha

SINONÍMIA: Para *P. firmum* são relatadas as sinonímia *Guajava firma* (O.Berg) Kuntze; *Myrtus grandifolia* O.Berg; *Psidium macedoi* Kausel e *P. minense* Mattos.

Para *P. guineense* é conhecido o maior número de sinônimos, sendo: *Campomanesia multiflora* (Cambess.) O.Berg; *C. tomentosa* Kunth; *Eugenia hauthalii* (Kuntze) K.Schum.; *Guajava albida* (Cambess.) Kuntze; *G. benthamiana* (O.Berg) Kuntze; *G. costa-ricensis* (O.Berg) Kuntze; *G. guineensis* (Sw.) Kuntze; *G. mollis* (Bertol.) Kuntze; *G. multiflora* (Cambess.) Kuntze; *G. polycarpa* (Lamb.) Kuntze; *G. schiedeana* (O.Berg) Kuntze; *G. ypanemensis* (O.Berg) Kuntze; *Myrtus guineensis* (Sw.) Kuntze; *M. hauthalii* Kuntze; *Psidium albidum* Miq.; *P. albidum* Cambess.; *P. araca* Raddi; *P. benthamianum* O.Berg; *P. campicolum* Barb. Rodr.; *P. chrysobalanoides* Standl.; *P. costa-ricense* O.Berg.; *P. dichotomum* Weinm.; *P. lau-*

rifolium O.Berg.; *P. lehmannii* Diels; *P. minus* Mart. ex DC.; *P. molle* Bertol.; *P. monticola* O.Berg.; *P. multiflorum* Cambess.; *P. ooideum* O.Berg.; *P. ooideum* var. *grandifolium* O.Berg.; *P. ooideum* var. *intermedium* O.Berg.; *P. ooideum* var. *longipedunculatum* Rusby; *P. popenoei* Standl.; *P. rotundifolium* Standl.; *P. rufinervum* Barb. Rodr.; *P. schiedeanum* O.Berg.; *P. sericiflorum* Benth.; *P. ypanemense* O.Berg.

P. laruotteanum apresenta os seguintes sinônimos: *Campomanesia suffruticosa* O.Berg; *Guajava aeruginea* (O.Berg) Kuntze; *G. glaucescens* (O.Berg) Kuntze; *G. laruotteana* (Cambess.) Kuntze; *Myrtus bergiana* Nied.; *M. formosa* Barb. Rodr.; *Psidium aerugineum* O.Berg; *P. capibaryense* Barb.Rodr. ex Chodat & Hassl.; *P. formosum* (Barb. Rodr.) Burret; *P. glaucescens* O.Berg; *P. quinquedentatum* Amshoff; *P. savannarum* Donn. Sm.; *P. warmingianum* Kiaersk.

P. mysinites tem como sinônimos: *Guajava gardneriana* (O.Berg) Kuntze; *G. myrsinites* (DC.) Kuntze*; Psidium gardnerianum* O.Berg; *P. malmei* Kausel.

FIGURA 1. Frutos de Araçá (*Psidium guineense*). Foto: Nilton Junqueira.

NOMES POPULARES: Araçá, araçá-azedo, araçá-comum, araçá-mirim, araçá-verdadeiro, brazilian guava, guinea guava, goyavier du Brésil.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: O gênero *Psidium* se caracteriza por apresentar folhas simples e opostas, sem estípulas, sem exsudação ao destacar a folha, com aroma agradável ao se amassarem as folhas, com venação broquidódroma formando ou não nervura submarginal coletora; flores solitárias, axilares ou em pequenos racemos, dicásio ou botrioides. As flores são hermafroditas, pentâmeras e os botões maduros variam de 4 a 15mm; o cálice possui morfologia variável, oscilando de cupuliforme até caliptrado e, raramente, apendiculado; cinco pétalas, livres e alternadas, de cor branca ou creme; há muitos estames, variando de 60 até 320, arranjados em 3 a 12 verticilos; o ovário é ínfero, com 2 a 5 lóculos e alguns a muitos óvulos por lóculo, com placentação intrusiva, 1 estilete e 1 estigma; os frutos são verdes, amarelados, amarelos ou raramente avermelhados ou aroxeados na maturação; va-

riado número de sementes com testa óssea, embrião coclear, com cotilédones reduzidos apicais (Soares-Silva; Proença, 2008).

Psidium guineense é, talvez, a espécie mais conhecida que ocorre no Centro-Oeste (Figura 2). É um arbusto ou árvore pequena, de até 6 metros de altura, cujas inflorescências, durante o crescimento inicial, são cobertas com pelos marrom-avermelhados, tornando-se cinza-amarelados, com cerca de 0,3 a 0,5mm de comprimento. Os brotos são aveludados, às vezes glabros; a casca mais antiga é geralmente polida e muitas vezes escamosa e resistente. As folhas são coriáceas de cor marrom-amarelada ou marrom-avermelhada de formatos elíptico, elíptico-oblongo ou obovado, com 4 a 11,5cm de comprimento e 1 a 2cm de largura, normalmente aveludadas na parte inferior; com ápice obtuso, arredondado ou agudo; e base também arredondada ou aguda; os pecíolos medem de 4 a 12mm de comprimento, canelados, geralmente pubescentes e raramente glabros. A nervura principal é plana na parte superior e proeminente na parte inferior. As nervuras laterais são em número aproximada de 10. Os botões fechados medem 10 a 13mm de comprimento com pedúnculos medindo entre 5 e 25mm, podendo chegar até 30 mm de comprimento e 1 a 2mm de espessura. O cálice no estado inicial é completamente ou quase fechado e se parte longitudinalmente em dois a cinco lobos regulares a irregulares. As pétalas têm um comprimento em torno de 7 a 11mm; os estames são em número de 160 a 300 medindo entre 7 e 10mm de comprimento. As anteras medem 1 a 3mm de comprimento com algumas glândulas no conetivo; os estiletes medem de 8 a 10mm de comprimento e o ovário é tri, tetra ou pentalocular com 50 a 100 óvulos por lóculo. O fruto é geralmente subgloboso, podendo ser também elipsoide com 1 a 3cm de comprimento, geralmente com polpa amarela e sementes de 22 a 100, podendo chegar até 250 sementes por fruto, as quais medem 3 a 4mm de comprimento (descrição adaptada de Landrum et al., 1995). Os frutos da coleção de germoplasma da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária – IPA têm apresentado peso que variam de 5,5 a 11,7g, podendo atingir até 17,8g.

P. firmum é um arbusto medindo aproximadamente 1 metro de altura, glabro. As folhas são opostas, simples, curto-pecioladas, às vezes com diminutas pontuações translúcidas; limbo com 3 a 12cm x 1,3 a 6,4cm, oval a elíptico, pergaminoso a coriáceo; ápice abrupto-acuminado, mucronado, ou mais raramente agudo a obtuso; de base arredondada a obtusa; nervura mediana plana na face ventral; nervuras de secundárias a terciárias igualmente elevadas nas duas faces, um tanto ascendentes e formando duas nervuras marginais paralelas à margem, levemente sinuosas, distando cerca de 2mm uma da outra; pecíolo com 1 a 7mm de comprimento. Inflorescência racemo ou dicásio com até 5 flores ou flores axilares isoladas. Flores com, aproximadamente, 1,2cm de comprimento, bracteoladas, curto a longo-pediceladas; cálice com cinco sépalas triangulares; pétalas obovais; estames em torno de 200 a 300; filetes filiformes; anteras rimosas, ovais; ovário ínfero, infundibuliforme, 3 a 5 lóculos; cerca de 50 a 75 óvulos por lóculo em placentas extrusivas; um estilete filiforme; estigma capitado. O fruto é uma baga, com cerca de 1 a 3cm de diâmetro, verde-amarelado quando madura, globosa, coroada pelo cálice persistente; epicarpo membranáceo, brilhante; mesocarpo e endocarpo carnoso e tecido placental suculento; sementes 5 a 50, de 2 a 3mm, cremes, irregulares a reniformes; testa óssea (descrição adaptada de Almeida et al*.,* 1998).

P. myrsinites é uma árvore com ramos e gemas terminais glabros. Troncos com até 21cm de diâmetro; ritidoma acinzentado ou castanho, liso, com depressões de placas irregulares que se desprendem do tronco; folhas opostas, cruzadas, elípticas, de 6 a 16cm de comprimento e 3 a 8cm de largura; ápices agudos e bases agudas, margens inteiras e levemente onduladas; nervação broquidódroma, nervura central saliente em ambas as faces, atenuando-se em direção ao ápice; e nervuras secundárias planas ou levemente salientes na face superior; pecíolos de até 1cm de comprimento; folhas coriáceas; discolores, mais claras na face inferior, glabras; glândulas laminares visíveis em alguns indivíduos. Flores de até 2cm de diâmetro, com cinco sépalas pequenas, arredondadas. Frutos de até 2cm de comprimento, piriformes, esverdeados na maturação, coroados com as sépalas remanescentes, a exemplo das goiabas. Sementes esferoides, com testa óssea de cor creme, muitas por fruto (descrição adaptada de Silva-Júnior, 2005).

P. laruotteanum é uma árvore com ramos terminais castanhos, glabros ou com pêlos ferrugíneos nas gemas e partes jovens. Troncos com até 23cm de diâmetro; ritidoma com fissuras e cristas sinuosas e descontínuas e veios castanhos. Folhas opostas cruzadas ou verticiladas nos ramos jovens, com três folhas por verticilo, ovadas, oblongas ou elípticas, 6 a 16cm de comprimento e de 3 a 8cm de largura; ápices agudos e bases obtusas; margens inteiras e onduladas; nervação broquidódroma, nervura central saliente em ambas as faces, atenuando-se em direção ao ápice, nervuras secundárias levemente sulcadas na face superior; pecíolos de até 0,5cm de comprimento; folhas coriáceas, discolores, brilhantes na face superior e mais claras e opacas na face inferior; pilosas ou glabras e lustrosas em ambas as faces quando jovens; normalmente apresentam galhas globosas avermelhadas nas folhas velhas. Flores de até 2cm de diâmetro, com cinco sépalas livres, triangulares. Frutos de até 3cm de diâmetro, globosos, carnosos, amarelos quando maduros. Sementes esferoides, com testa óssea, de cor creme, muitas por fruto (descrição adaptada com modificações de Silva-Júnior, 2005).

Existem ainda outras espécies de *Psidium* no Cerrado, que embora pouco conhecidas, também merecem destaque: o *P. bergianum* é um subarbusto de cerrado, formando pequenas touceiras de ramos eretos que nascem de um rizoma, rebrotando vigorosamente após o fogo. Apresenta folhas densamente lanuginosas quando jovens, com pubescência amarelada e produz flores isoladas nos nós mais basais. Os frutos são redondos, pubescentes, de cor amarelo-claro quando maduros, corados pelo cálice ereto de lobos agudos. Está distribuído no Distrito Federal e nos estados de Goiás, Minas Gerais e no Ceará, onde é conhecido pelo nome de marangaba (Proença et al., 2006). O fruto tem sabor agradável e poucas sementes. Já *P. australe* é um subarbusto ou arbusto de cerrado e campo, medindo entre 0,5 a 2m de altura, com muitos ramos. As folhas são obovadas, de ápice pontudo e base em forma de cunha, com pecíolo curto, rígidas, com a face superior verde-brilhante e a inferior recoberta por pelos cinza-esbranquiçados. As flores ocorrem isoladas ou em dicásios de 2-7 flores nas

FIGURA 2. Flor e botões florais de *Psidium guineense*. Foto: Nilton Junqueira.

axilas das folhas. A floração se dá entre agosto e setembro; e a frutificação, entre setembro e outubro. A espécie é ameaçada pela destruição maciça dos Cerrados para implantação de áreas agropastoris (Ávila, 2003). O fruto é esverdeado na maturação, alongado e provido de muitas sementes. As folhas são utilizadas como antidiarreicas, e o fruto comestível é utilizado na confecção de geleias, refrescos e sorvetes.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: De maneira geral, os araçazeiros estão distribuídos em todos os estados do Brasil, existindo relatos de espécies que ocorrem desde o Rio Grande do Sul até a Amazônia (Sobral et al., 2016).

Psidium guineense é de origem sul-americana e apresenta uma ampla área de dispersão, desde o México, Guatemala, Peru até a Argentina (Andrade-Lima, 1957; Correa, 1978; Mattos, 1993; Demattê, 1997). No Brasil ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Santa Catarina) (Sobral et al., 2016).

P. firmum é espécie endêmica do Brasil, ocorrendo nas regiões Nordeste (Bahia), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás) e Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) (Sobral et al., 2016).

P. myrsinites também é endêmica do Brasil, ocorrendo nas regiões Norte (Tocantins), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Piauí), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul) e Sudeste (Minas Gerais) (Sobral et al., 2016).

P. laruotteanum ocorre também em outros países da América do Sul. No Brasil ocorre nas regiões Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) e Sul (Paraná) (Sobral et al., 2016).

HABITAT: Essas plantas vegetam nos mais diferentes ecossistemas, sendo que, dentre as espécies mais conhecidas, *P. guineense* ocorre nas restingas, tabuleiros, cerradões e capoeiras. Nos estados do Nordeste brasileiro é encontrada nas regiões do Litoral e Zona da Mata, principalmente nas áreas dos tabuleiros costeiros, caracterizados por possuírem solos pobres, ácidos e arenosos (Andrade-Lima, 1957; Correa, 1978; Mattos, 1993; Demattê, 1997). *P. firmum* ocorre no cerrado e em campo sujo, sendo que a densidade dessa espécie é muito baixa. *P. myrsinites* habita o cerrado sentido restrito, sendo comum no cerrado rupestre e em áreas de encostas. *P. laruotteanum* também ocorre no cerrado sentido restrito, com populações médias de uma a três árvores/ha, em 10ha de cerrado sentido restrito amostrados no Distrito Federal.

Na região Centro-Oeste, ocorrem tanto espécies arbóreas associadas às matas de galeria, quanto arvoretas, arbustos e subarbustos associados aos cerrados e campos. Dentre as espécies de mata, podemos citar *P. acutangulum, P. guyanense* e *P. riparium* que ocorrem na transição com a floresta amazônica e *P. striatulum*, que ocorre na Bacia Amazônica e também do Bacia do Rio da Prata. *P. rufum* é uma espécie florestal que ocorre na Floresta Atlântica e em matas de galeria da região sul do Cerrado. *P. sartorianum* é uma espécie de mata seca, amplamente distribuída (Govaerts et al., 2008). *P. hians e P. oligospermum* são espécies que ocorrem na transição com a caatinga. As outras espécies são tipicamente de cerrados e campos (Andrade-Lima, 1957; Correa, 1978; Mattos, 1993; Demattê, 1997).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Os frutos dos araçás (Figuras 3 e 4) são consumidos in natura e são utilizados para o preparo de doces (a popular "araçazada"), compotas, sucos, polpas congeladas, sorvetes, licores e geleias. Os frutos do araçazeiro são ricos em vitamina C (três vezes maior do que a laranja). Estudos efetuados por Raseira e Raseira (1996), em frutos maduros de cinco populações de *P. cattleianum*, mostraram variação no teor de vitamina C de 41,19 a 111,67mg/100 g de fruto. Lederman et al. (1997), estudando a Coleção de Germoplasma de Araçazeiro do IPA, com frutos de *P. guineense* colhidos durante a estação seca da Zona da Mata de Pernambuco, revelou um conteúdo de sólidos solúveis totais que variou entre 14,5 e 17,0°Brix, enquanto que a acidez teve uma variação de 0,95 a 1,31%. Pinto et al. (2000), avaliaram a composição química das diferentes partes do araçazeiro da espécie *P. cattleianum*, em diferentes estádios de maturação e revelaram que a polpa contém menor quantidade de óleo que a casca, e que o teor de sólidos solúveis totais variam de 11,5 a 13,0°Brix e a acidez é um tanto elevada, variando de 2,29 a 1,52g/100g^{-1}. Já as sementes têm elevado teor de óleo (9,9 a 17,1%) e de proteína (2,4 a 2,8%), porém baixa porcentagem de cinzas (2,0 a 2,6%).

A composição centesimal e os teores de minerais do araçá (*P. guineense*) variam em função dos índices pluviométricos, altitude, clima e solo das regiões de colheita (Caldeira et al., 2004). Outros fatores, tais como a origem do material genético, a época de produção e o estádio de maturação do fruto, exercem também influência na composição e valor nutricional dos frutos. Os valores da composição centesimal e valor calórico total dos frutos de araçá coletados no Mato Grosso do Sul podem ser visualizados na Tabela 2.

TABELA 2. Composição centesimal do fruto de araçazeiro (*Psidium guineense*) coletado em Mato Grosso do Sul.

Componentes*	% (g/100g)
Umidade	85,12 ± 1,413
Resíduo mineral fixo	0,85 ± 0,049
Lipídios	1,02 ± 0,245
Glicídios redutores, em glicose	4,74 ± 0,259
Glicídios não redutores, em sacarose	0,29 ± 0,138
Glicídios não redutores, em amido	2,80 ± 0,241
Proteína bruta	1,00 ± 0,214
Fibra	4,28 ± 1,189
Valor calórico total (kcal/100g)	44,50

* Resultado médio e desvio-padrão de 20 frutos de cada lote analisado. Fonte: Caldeira et al. (2004).

Com base nesses dados, os frutos de araçá não podem ser considerados alimentos calóricos, pois apresentam valor energético de apenas 44,5 kcal/100g. Segundo Caldeira et al. (2004), o araçá pode ser considerado uma boa fonte de minerais quando comparados com frutos mais comumente consumidos pela população, caso da maçã, pera e abacaxi. Os teores de minerais do araçá coletado em Mato Grosso do Sul encontram-se na Tabela 3.

Embora consumido in natura, o araçá tem na fabricação de doces e geleias a sua principal forma de aproveitamento. Além desses, sucos, licores e sorvetes são também preparados a partir da sua polpa. Todavia, todos esses derivados são, na sua maioria, produzidos artesanalmente em pequenas unidades fabris de base familiar, haja vista que não existem plantios ordenados e, como consequência, ocorre regularmente, baixa oferta da matéria prima. Essa diminuta produção artesanal, é uma das razões pela qual os doces, geleias e licores de araçá são conhecidos e comercializados apenas nas localidades próximas das regiões produtoras.

Não se dispõem, propriamente, de protocolos contendo procedimentos e informações sobre os métodos e técnicas de processamento pós-colheita, específicos para o araçá. Contudo, dada à sua similaridade com outras espécies do gênero *Psidium*, a fabricação dos diferentes derivados da polpa do araçá segue, basicamente, as mesmas técnicas e processos utilizados na fabricação dos derivados da goiaba (Haminiuk; Vidal, 2002).

TABELA 3. Teores de minerais presentes nos frutos de araçazeiro (*Psidium guineense*), coletados em Mato Grosso do Sul.

Nutrientes	mg/100g
Macroelementos	
Cálcio	26,78
Magnésio	17,86
Fósforo	17,86
Potássio	212,78
Sódio	0,38
Microelementos	
Ferro	0,36
Manganês	0,30
Zinco	0,16
Cobre	0,12

Fonte: Caldeira et al. (2004).

Também há carência de estudos sobre a conservação e armazenamento pós-colheita dos frutos e as técnicas mais apropriadas para o prolongamento da sua vida de prateleira. Sabe-se, contudo, que o elevado teor de umidade encontrado nos frutos concorre para sua rápida deterioração e, sob temperatura ambiente, a sua conservação é de apenas 2 a 3 dias (Galho et al., 2000). Além disso, a alta incidência de frutos atacados por insetos, como a mosca-das-frutas (*Anastrepha* spp.) e o gorgulho (*Conotrachelus psidii* Marshall, 1922), contribuem significativamente para uma maior depreciação do fruto. Todavia, é bem provável que, sob refrigeração, o período de conservação do fruto possa ser estendido.

Alguns estudos vêm testando o uso de espécies nativas de *Psidium* para o processamento, caso dos estudos de Santos et al. (2008), que caracterizaram o suco de araçá vermelho (*P. cattleianum*), extraído mecanicamente ou tratado com enzimas. O suco de araçá

apresenta valor nutricional considerável devido ao seu baixo teor de açúcar, elevado teor de compostos fenólicos, vitaminas e sais minerais (superior ao da maçã), além da preservação de 45% do teor de vitamina C. O suco tratado enzimaticamente apresentou rendimento de 73% e redução da viscosidade, além de preservar a composição química e promover maior extração de compostos fenólicos, resultando em um produto final com aspectos sensoriais pronunciados. Não foram observadas mudanças visuais na coloração durante o período de armazenamento em temperatura de refrigeração, indicando que os sucos de araçá apresentaram boa estabilidade frente às condições de processamento e armazenamento estudados, o que confirma o potencial tecnológico dos frutos dessa espécie.

Algumas espécies nativas vêm também despertando a atenção da indústria farmacêutica, pois as frutas são ricas em vitaminas e em substâncias antioxidantes, entre outras, a exemplo dos óleos essenciais, que podem ser extraídos das folhas e de outras partes da planta. Na medicina tradicional, a raiz é utilizada como diurética e antidiarreica, e a casca serve para curtumes; as folhas e, sobretudo os brotos, são adstringentes, sendo empregados para controle de diarreia (Correa, 1978; Dematteˆ, 1997; Brandão et al., 2002).

Duas espécies de araçazeiro do Centro-Oeste apresentam linalol, uma substância usada na composição de perfumes: *Psidium myrsinites (*Ambiente Brasil, 2009) e *P. sartorianum* (Tucker et al*.,* 1995; Chalannavar et al., 2013). Segundo os pesquisadores, essa substância está presente no óleo essencial das folhas. O linalol é usado em cosméticos e perfumes para fixar a fragrância na pele (Ambiente Brasil, 2009) e também pode ser extraído de outras plantas, caso do manjericão e do pau-rosa da Amazônia. Porém, a extração do linalol do araçazeiro, poderia ser uma alternativa para uma exploração de forma sustentável, pois o mesmo é extraído somente das folhas, enquanto no pau-rosa, por exemplo, é extraído do tronco da árvore, que demora 30 anos para crescer.

A madeira é própria para vigas, mourões, cercas, cabos de ferramentas e instrumentos agrícolas, móveis finos, lenha e carvão. A planta pode ainda ser utilizada para fins ornamentais em jardins, sítios e quintais (Correa, 1978; Dematteˆ, 1997; Brandão et al., 2002). Além desses, outras possibilidades de uso para espécies de *Psidium* são conhecidas, a exemplo da recuperação de áreas degradadas (Brandão et al., 2002).

Para o comércio, geralmente, os frutos coletados são acondicionados em caixas de madeira de 20kg e enviados para comercialização em feiras, mercados públicos, centrais de abastecimentos (Ceasa) e sorveterias dos grandes centros urbanos. Recentemente, durante o período da safra, o fruto in natura tem sido comercializado nas lojas das grandes redes de supermercado do Nordeste, acondicionado em bandejas de poliuretano revestidas com filmes poliméricos. Parte da produção, contudo, é beneficiada na forma de doces e geleias pelas comunidades rurais nas áreas de dispersão e ocorrência natural do araçazeiro. A exploração do araçazeiro dá-se por extrativismo em áreas naturais e pomares domésticos.

PARTES USADAS: Os frutos são a parte de maior interesse nestas espécies, dado seu valor alimentício. No entanto, também é relatado o uso das cascas, folhas e raízes na medicina popular, do tronco para fins madeireiros e a planta inteira para uso ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: São raros os estudos sobre biologia reprodutiva de espécies nativas da família Myrtaceae. De modo geral, nas mirtáceas brasileiras, a polinização é feita por abelhas, com o pólen como principal recurso (Lughadha; Proença, 1996). De acordo com essas autoras, as pétalas e (ou) estames são os atrativos visuais aos polinizadores em geral, porém os estames geralmente são as estruturas mais notáveis na flor aberta, envolvidos na atração visual e olfativa dos polinizadores (Gressler et al., 2006). O aroma das flores também tem papel importante na atração de polinizadores, geralmente descrito como doce (Lughadha; Proença, 1996). Existem alguns trabalhos sobre o mecanismo reprodutivo de espécies dessa família em diferentes regiões, destacando-se o de Proença e Gibbs (1994), que estudaram oito espécies de mirtáceas na região Central do Brasil, incluindo *P. firmum*; e o de Maués e Couturier (2002), que estudaram o camu-camu (*Myrciaria dubia*), na Amazônia paraense.

Segundo Silva (1999), nas condições da Zona da Mata de Pernambuco, o araçazeiro (*P. guineense*) floresce praticamente durante todo o ano, com picos coincidindo com a época de menor pluviosidade. A maturação de frutos ocorre dois a três meses após a floração. Plantas da coleção de germoplasma do IPA têm apresentado frutificação no período de janeiro a julho, com pico nos meses de março a abril. No cerrado de Minas Gerais, floresce de agosto a setembro (Brandão et al., 2002). Sob as condições climáticas da Zona da Mata de Pernambuco, cuja precipitação pluviométrica atinge em média 2.000mm anuais e estão concentradas entre os meses de maio a agosto, ocorrem, basicamente, duas safras do araçazeiro (*P. guineense*): a primeira, em fevereiro – março e uma outra em agosto – setembro (Lederman et al., 1997). Na região Sul do Brasil, a maturação dos frutos do araçazeiro (*P. cattleianum*) em condições naturais, dependendo da população, se inicia em fevereiro e pode estender-se até a chegada do inverno (Franzon, 2004).

P. firmum teve sua biologia reprodutiva estudada no Distrito Federal, incluindo a fenologia do florescimento, a biologia floral e a polinização, e o sistema reprodutivo por Proença e Gibbs (1994). Essa espécie floresce entre agosto e setembro, e a frutificação ocorre entre outubro e dezembro. *P. firmum* é completamente autocompatível, e apresenta estratégia de florescimento denominada "steady-state", ou seja, com produção de poucas flores a cada dia durante um longo período de tempo; a recompensa ao polinizador é pólen. A flor apresenta em torno de 20mm de diâmetro, entre 200 a 300 estames, com 150 a 300 óvulos, e a antese ocorre por volta das 6h e 6h30, sendo a polinização realizada por abelhas.

P. myrsinites é uma espécie decídua, cuja folhação ocorre entre agosto e setembro; floração entre novembro e dezembro; frutificação entre novembro e fevereiro. A espécie é polinizada por abelhas. *P. laruotteanum* é árvore decídua, com folhação entre agosto e setembro; floração entre novembro e dezembro e a frutificação entre novembro e fevereiro. As galhas foliares são muito semelhantes às que aparecem em *P. cattleianum* Sabine, causados por um Hemiptero da família Triozidae, *Neotrioza tavaresi* Crawford, 1925 (Butignol; Pedrosa-Macedo, 2007). A polinização é realizada por abelhas e a dispersão dos frutos por animais.

Todas as espécies de mirtáceas nativas no Brasil produzem frutos carnosos. O gênero *Psidium* produz muitas sementes por fruto, e apresenta uma ampla variedade de dispersores. Nesse gênero, algumas espécies produzem frutos grandes, os quais possuem várias

FIGURA 3. Frutos de Araçá (*Psidium guineense*). Foto: Nilton Junqueira.

sementes pequenas, de poucas até 250. Para essas espécies, os dispersores são as aves que, ao ingerirem parte da polpa do fruto, ingerem também as sementes (Gressler et al., 2006).

Entre as espécies de *Psidium* com dispersores registrados na literatura, são citados: *P. acutangulum*, disperso por peixes; *P. cattleianum*, disperso por aves, formigas, morcegos, macacos e ungulados; *P. guyanense* [como *P. fluviatile*], por macacos; *P. guajava*, por aves, mamíferos carnívoros, morcegos, lagartos, macacos, marsupiais e ungulados; *P. guineense*, *P. laruotteanum* e *P. cinereum*, dispersos por mamíferos carnívoros; e *P. longipetiolatum*, por macacos. Entre os mamíferos carnívoros dispersores de sementes de *Psidium*, os autores citam o quati, duas espécies de cachorro-do-mato e o lobo-guará. Em relação aos ungulados, são citados a anta e o veado (Gressler et al., 2006).

Correa et al. (2000), estudando as características fisiológicas do araçazeiro (*P. guineense*) — temperatura e umidade do ar, radiação fotossintética ativa, temperatura foliar, resistência difusiva e transpiração, em três acessos da coleção de germoplasma do IPA (IPA-6.4, IPA-9.1 e IPA-9.4) e em três horários (8h, 11h e 15h), observaram que as plantas de todos os acessos não restringem as trocas gasosas nas horas mais quentes do dia. O acesso IPA-9.4 mostrou-se mais sensível à baixa luminosidade que os demais, sendo este e o IPA-6.4 mais adaptados do que o IPA-9.1. Em condições de disponibilidade hídrica adequadas, a radiação fotossintética ativa foi o fator ambiental de maior influência sobre as trocas gasosas do araçazeiro.

PROPAGAÇÃO: A propagação do araçazeiro pode ser feita por sementes (mais usual) e por métodos vegetativos (estaquia e enxertia). Segundo Fachinello et al. (1994), para P. cattleianum, a propagação por sementes é a preferida, pela facilidade de germinação (até 95%), por ser uma espécie em fase inicial de cultivo e pela ausência de acentuada segregação genética.

Em razão da maioria das espécies de araçazeiro encontrar-se em fase de domesticação, fato que leva ao desconhecimento das técnicas de propagação vegetativa, variedades definidas, práticas culturais, nutrição mineral e adubação, as informações existentes sobre o seu cultivo, com exceção daquelas para a espécie *P. cattleianum*, não estão disponíveis, necessitando-se mais estudos sobre o assunto.

FIGURA 4. Frutos de Araçá. Foto: Nilton Junqueira.

No Brasil, apenas duas cultivares de *P. cattleianum* são conhecidas: a 'Ya-cy', que produz frutos de película amarela, com peso de 15 a 20g, de sabor doce, baixa acidez e produção total de 4kg de frutos/planta/ano em até três colheitas (dezembro a fevereiro/março a abril/maio); e a 'Irapuã', que possui frutos de película roxo-avermelhada e sabor mais ácido com leve adstringência, sendo mais adequada à confecção de doce em pasta do que ao consumo como fruta fresca. Apresenta produções crescentes que vão de 3,4 a 14kg de frutos/planta/ano na idade adulta e frutos com tamanho de médio a grande. O início de produção se dá em fevereiro. Mais de 30 mil mudas dessa espécie já foram distribuídas a produtores (Raseira; Raseira, 2000a,b; Raseira et al., 2001).

As sementes devem ser despolpadas a partir de frutos maduros colhidos das plantas e não daqueles caídos no solo. Em seguida são lavados e peneirados e as sementes extraídas são secas à sombra. Após a secagem, as sementes podem ser armazenadas a frio, em geladeira, por 30–40 dias e embaladas em sacos plásticos. A germinação é obtida no intervalo de 10 a 15 dias, quando colocadas em substratos apropriados (Donadio, 2002). Segundo Casagrande-Junior et al. (1996), a adição de materiais orgânicos no substrato favorece o crescimento das mudas de *P. cattleianum*, com destaque para o vermicomposto, nas proporções de 1:1 e 3:1 v/v.

A propagação vegetativa de *P. cattleianum* por estaquia e enxertia, segundo alguns autores, não tem funcionado bem. Para o processo por estaquia, os primeiros resultados sugeriram tratar-se de uma espécie de difícil enraizamento, onde foram obtidos porcentu-

ais inferiores a 3%, mesmo utilizando-se o ácido indolbutírico - AIB (Coutinho et al., 1991; Fachinello et al., 1993). No entanto, Nachtigal et al. (1994) encontraram taxas de enraizamento de 69%, quando utilizaram estacas semilenhosas com 12cm de comprimento, um par de folhas cortadas ao meio e sem meristema apical, e tratadas com AIB na concentração de 200ppm. Segundo Mendez et al. (2000), a combinação do AIB a 200ppm com 70% de sombreamento das plantas matrizes, aumentou o porcentual de enraizamento das estacas semilenhosas (34%) em relação às mantidas em pleno sol (5%), enquanto que Voltoline e Fachinello (1997) citam que o sombreamento (70%) e o AIB a 200ppm aumentaram a taxa de enraizamento, quando utilizados isoladamente.

Geralmente, os processos mais utilizados de enxertia em *P. cattleianum* têm sido os de garfagem de topo e de borbulhia. No entanto, os resultados observados não permitem indicar, com segurança, essa prática como viável na propagação do araçazeiro (Raseira; Raseira, 1996).

O IPA, em sua coleção de germoplasma de araçá (*P. guineense*), vem adotando um sistema de produção baseado em algumas das práticas utilizadas para a cultura da goiabeira (*P. guajava*). Entre os genótipos selecionados, cinco têm se destacado em 14 anos de observações: IPA-6.4; IPA-9.1; IPA-6.3; IPA-9.4 e IPA-16.2, com produções médias que variaram de 15,1 a 16,6kg de frutos/planta/ano (colheitas de janeiro a junho). Este resultado equivaleu a uma produção média por número de frutos de 1605 a 2045/planta/ano, cujos pesos médios variaram de 8,8 a 11,3g (Lederman et al., 1997).

Psidium cattleianum também é atacado por uma espécie de mosca da família Cecci-domidae, que causa um sintoma conhecido como galha-da-folha (Raseira; Raseira, 1996), e também por uma cochonilha, Tectococcus ovatus, igualmente causadora de galhas (Franzon, 2004). Também é observada nessa espécie a ocorrência de antracnose, principalmente nos frutos no início do amadurecimento. Segundo Raseira e Raseira (1996), a doença é causada pelo fungo *Glomerella cingulata* (Ston.) Spauld e Schrenk, que, na fase assexual, corresponde ao fungo *Colletotrichum gloesporioides* Penz. Essa doença é mais comum em frutos de película amarela. Os frutos atacados por ela normalmente caem, mas podem permanecer mumificados na planta, e, em anos com primaveras chuvosas e temperaturas altas, ela pode ocasionar grandes prejuízos.

Até o momento, não existem pomares comerciais ou domésticos dessa espécie. Os plantios existentes geralmente são espontâneos e as informações existentes na literatura são muito escassas e isoladas.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM AS ESPÉCIES: Pires et al. (2002), realizou levantamento das moscas-das-frutas associadas aos frutos dos araçazeiros *P. guineense* e *P. australe* no Cerrado do Brasil Central. O autor encontrou variabilidade entre as duas espécies, quanto ao tamanho e peso dos frutos, e observou que elas são repositórios naturais de moscas-das-frutas, principalmente do gênero *Anastrepha*, sendo *A. sororcula* a espécie predominante. O araçazeiro *P. guineense* mostrou-se mais infestado do que o *P. australe.*

Psidium friedrichsthalianum, espécie nativa da América Central, pode ser usada como porta-enxerto para goiabeira visando à resistência aos nematoides (Díaz-Silveira, 1975, citado por Moreira et al., 2003). Danos severos em cultivos comerciais de goiabeira (*P. guajava*

L.) vêm sendo causados pelo nematoide *Meloidogyne mayaguensis* em alguns estados do Brasil. Nesse sentido, foram realizados estudos testando acessos de *Psidium* spp., selecionados a partir de uma coleção mantida na Embrapa Clima Temperado, em Pelotas – RS e espécies nativas do cerrado (Carneiro et al., 2007). Entre as espécies testadas, *P. friedrichsthalianium* foi considerado moderadamente resistente, e três acessos de *P. cattleianum* foram imunes a *M. mayaguensis*. Essas duas espécies de *Psidium* também foram compatíveis com a goiabeira cv. Paluma quando usados como porta-enxertos, o que é de fundamental importância para viabilizar o seu uso como alternativa no controle do nematoide.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES: Informações sobre a erosão genética em araçazeiros são indisponíveis, no entanto presume-se que essas espécies estão com acentuada perda de genes, em função da devastação dos ecossistemas nos quais as populações ocorrem de forma nativa. O germoplasma in situ de araçazeiro, nos diversos biomas nos quais ocorre, é quase que completamente desconhecido. Faz-se necessária coleta urgente, uma vez que, seguramente, muito tem sido perdido em função da destruição desses ecossistemas. Os recursos conservados ex situ são praticamente inexistentes, exceção se faz a algumas poucas coleções ativas mantidas em instituições de pesquisa do país e coleções didáticas em algumas universidades e organizações estaduais de pesquisa agropecuária.

Apenas duas coleções de germoplasma com certo porte são conhecidas no país, a de *P. guineense* do IPA e a de *P. cattleianum* da Embrapa Clima Temperado. A primeira foi implantada na Estação Experimental de Itapirema, em Goiana, PE, a partir de 1989, com 108 acessos propagados por semente e mantidos sob condições de campo. A grande maioria desses genótipos (104 acessos) é proveniente da Ilha de Itamaracá, PE, apenas quatro têm como procedência a UNESP-FCAV de Jaboticabal, SP (Silva, 1999; Silva-Junior et al., 1999).

A segunda é constituída de oito acessos (Raseira, 1999) implantados também em campo, a partir de 1985, na sede da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS. O germoplasma foi coletado principalmente nos arredores de Pelotas e Rio Grande, no Planalto Central do Rio Grande do Sul (Ijuí e Passo Fundo) e no Sul do Paraná. Do germoplasma coletado nos Municípios de Pelotas e Rio Grande, há material oriundo das zonas litorânea e colonial (Raseira; Raseira, 1996).

Ambas as coleções apresentam boa manutenção. O nível de utilização da coleção da Embrapa Clima Temperado é bom e a partir da mesma foi possível disponibilizar para os produtores duas cultivares de araçazeiro: a 'Ya-Cy' (frutos de película amarela) e a 'Irapuã' (frutos de película vermelho-escuro) (Raseira; Raseira, 2000a; b). Com relação à coleção do IPA, foram selecionadas por meio de seleção massal cinco genótipos promissores (IPA-6.4, IPA-9.1, IPA-6.3, IPA-9.4 e IPA-16.2) (Lederman et al., 1997).

Outras coleções de frutíferas no Brasil mantêm alguns exemplares de araçazeiro, caso do Instituto Agronômico de Campinas - IAC (dois acessos de *P. cattleianum*); a da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola – EBDA, na Estação Experimental de Fruticultura de Conceição do Almeida, BA (quatro acessos de *Psidium* sp.); a da UNESP-FCAV, em Jaboticabal, SP (um acesso de *P. guineense* e um acesso de *P. acutangulum*); a da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio de Janeiro – Pesagro-Rio, na Estação Experimental de Macaé, RJ (cinco acessos de *P. cattleianum*); e a da Universidade Federal da Bahia, localizada na

Escola de Agronomia, em Cruz das Almas, BA (cinco acessos de *Psidium* sp., conhecido popularmente como araçá-cagão) (Carvalho, 1999; Donadio, 1999; Luna, 1999; Veiga, 1999; Vieira et al., 1999).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Apesar dos avanços verificados em algumas áreas do melhoramento genético, propagação vegetativa e práticas culturais para as espécies *P. cattleianum*, principalmente, e *P. guineense*, é bem provável que, para o desenvolvimento e a expansão da cultura, seja necessário o aproveitamento mais racional dos fatores positivos que as espécies apresentam. Entre esses, podem-se citar a facilidade da propagação por sementes, a ampla faixa de distribuição geográfica, a adaptação a diferentes habitat e o grande potencial de exploração econômica, por meio do uso múltiplo da planta para diferentes fins (aproveitamento dos frutos e da madeira, além dos usos na medicina popular e no reflorestamento de áreas degradadas).

Por outro lado, alguns pontos limitantes necessitam ser mais bem conhecidos na busca de soluções para os problemas. A disponibilidade de germoplasma in situ é desconhecida e poucas são as coleções de germoplasma existentes no país, necessitando-se, dessa forma, o conhecimento do *status* das espécies e de coletas urgentes, devido, sobretudo, à devastação dos ecossistemas nos quais as populações ocorrem de forma nativa. A carência de conhecimento sobre as espécies do Centro-Oeste, em sua forma mais ampla — utilização, valor nutricional, informações comerciais e importâncias social e alimentar — também tem contribuído para a desvalorização da atividade.

Nas áreas de ocorrência natural e dispersão do araçazeiro, a geração de emprego e renda na agricultura familiar ainda é pouco representativa e poucas são as comunidades rurais nestas áreas que obtêm na coleta do fruto, beneficiamento da polpa e comercialização dos seus produtos e derivados uma fonte adicional de renda. Na Zona da Mata de Pernambuco e nos tabuleiros costeiros, a subsistência desta atividade está, inclusive, ameaçada, haja vista o constante avanço, nestas áreas, dos cultivos da cana de açúcar e do coqueiro, além da ocupação desses solos com pastagens e com pecuária. Situação semelhante pode ser observada, também, com os araçazeiros nativos existentes nos Cerrados da região Centro-Oeste; onde a exploração sistemática de uma agricultura empresarial intensiva tem colocado em risco a existência e manutenção dessa espécie.

Apesar dos vários tipos de aproveitamento que podem ser oferecidos pelas diversas espécies, os araçazeiros ainda não possuem expressão econômica no contexto da fruticultura nacional, não existindo, inclusive, pomares comerciais. A ausência de informações agronômicas, aliada às ameaças de extinção em áreas remanescentes, torna necessária e urgente a sua conservação, bem como o desenvolvimento de estudos nas áreas de recursos genéticos e melhoramento, propagação vegetativa, nutrição mineral e adubação, práticas culturais e processamento industrial.

Diante dessas ameaças e levando em consideração o grande potencial de exploração econômica que o araçá oferece, é fundamental o desenvolvimento de tecnologias de produção e de novos processos tecnológicos de aproveitamento industrial da polpa, bem como a adoção de estratégias de "marketing" que possibilitem uma maior difusão; tornando-o mais conhecido do público consumidor.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 1998. 464 p.

AMBIENTE BRASIL. **Pesquisa da UnB descobre componente de perfume em planta do cerrado**. Disponível em: http://www.unb.br/noticias/unbagencia/cpmod.php?id=26550. 2009. Acesso em 08/07/2014.

ANDADE-LIMA, D. **Estudos fitogeográficos de Pernambuco.** Recife: Instituto de Pesquisas Agronômicas, 1957, 44 p. (IPA. Publicação, 2).

ÁVILA, F. **Guia ilustrado de plantas do Cerrado de Minas Gerais.** 3.ed. São Paulo: Empresa das Artes. 2003. 96p.

BRANDÃO, M.; LACA-BUENDÍA, J.P.; MACEDO, J.F. **Árvores nativas e exóticas do Estado de Minas Gerais.** Belo Horizonte: Epamig, 2002, 528 p.

BUTIGNOL, C.A.; PEDROSA-MACEDO, J.H. O cecidógeno da folha do araçazeiro Neotrioza tavaresi Crawford 1925 (Psyllidae, Hemiptera). In: Pedrosa-Macedo, J. H.; Dal Molin, A., Smith, C. W. (Org.) **O Araçazeiro: Ecologia e Controle Biológico.** Curitiba: FUPEF, p. 145-162. 2007.

CALDEIRA, S.D.; HIANE, P.A.; RAMOS, M.I.L.; RAMOS-FILHO, M.M. Caracterização físico-química do araçá (Psidium guineense SW.) e do tarumã (Vitex cymosa Bert.) do Estado do Mato Grosso do Sul. **Boletim CEPPA**, Curitiba, 1, 144-154, 2004.

CARNEIRO, R. M.D.G.; CIROTTO, P.A.; QUINTANILHA, A.P.; SILVA, D.B.; CARNEIRO, R.G. Resistance to Meloidogyne mayaguensis in Psisium spp. Accessions and their grafting compatibility whit P. guajava cv. Paluma. **Fitopatologia Brasileira**, 32(4), 281-284, 2007.

CARVALHO, P.C.L. Banco Ativo de Germoplasma de Fruteiras Tropicais. In: WORKSHOP PARA CURADORES DE BANCOS DE GERMOPLASMA DE ESPÉCIES FRUTÍFERAS, 1997, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999, p. 139-142.

CASAGRANDE-JUNIOR, J.G.; VOLTOLINE, J.A.; HOFFMANN, A.; FACHINELLO, J.C. Efeito de materiais orgânicos no crescimento de mudas de araçazeiro (Psidium cattleianum Sabine). **Revista Brasileira de Agrociência**, 2(3), 187-191, 1996.

CHALANNAVAR, R.K.; NARAYANASWAMY, V.K.; BAIJNATH, K.; ODHAV, B. Chemical constituents of the essential oil from leaves of Psidium cattleianum var. cattleianum. **Journal of Medicinal Plants Research**, 7(13), 783-789, 2013.

CORREA, M. **Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas.** Rio de Janeiro: IBDF, 1978.

CORREA, K.G.; NOGUEIRA, R.J.M.C.; CORREA, G.G.; AZEVEDO-NETO, A.D.; SILVA, E.C. Curso diário da transpiração, resistência difusiva e temperatura foliar em plantas jovens de três acessos de Psidium guineense Swartz (araçá), cultivado em casa de vegetação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza, CE. **Resumos...** Fortaleza: SBF/Embrapa Agroindústria Tropical, 2000, p. 65. Disponível em CD-ROM.

COUTINHO, E.F.; MIELKE, M.S.; ROCHA, M.S.; DUARTE, OR. Enraizamento de estacas semi--lenhosas de fruteiras nativas da família Mirtaceae com o uso do ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 13(1), 167-171, 1991.

DEMATTÊ, M.E.R.P. Ornamental use of Brazilian Myrtaceae. **Acta Horticulturae**. Leuven, 452, 143-179, 1997.

DONADIO, L.C. **Frutas brasileiras.** Jaboticabal: Novos Talentos, 2002, 288 p.

DONADIO, L. C. Banco Ativo de Germoplasma de Fruteiras Nativas e Exóticas. In: WORKSHOP PARA CURADORES DE BANCOS DE GERMOPLASMA DE ESPÉCIES FRUTÍFERAS, 1997, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999, p. 122-124.

FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E.; FORTES, G.R.L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. Pelotas: Universitária, 1994, 179 p.

FACHINELLO, J.C.; HOFFMAN, A.; MENEZES, A. L.; NACHTIGAL, J. C. Efeito do ácido Indolbutírico e PVP no enraizamento de estacas de araçazeiro (Psidium cattleianum Sabine) em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, 5(1), 90, 1993.

FRANZON, R. Frutíferas nativas do Sul do Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 2.; ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 1., 2004, Pelotas, RS. **Anais**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004, v. 1, p. 252-265. (Documentos, 124).

GALHO, A.S.; LOPES, N.F.; RASEIRA, A.; BACARIN, M.A. Crescimento do fruto do araçá (Psidium cattleianum Sabine). **Revista Brasileira de Fruticultura**, 22(2), 223-225, 2000.

GOVAERTS, R.; SOBRAL, M.; ASHTON, P.; BARRIE, F.; HOLST, B.K.; LANDRUM, L.R.; MATSUMOTO, K.; MAZINE, F.F.; NIC LUGHADHA, E.; PROENÇA, C.E.B.; SILVA, L.H.S.; WILSON, P.G. e LUCAS, E.J. ***World Checklist of Myrtaceae***. Vol. 1. Kew: Royal Botanic Gardens Kew. 455 p. 2008.

GRESSLER, E.; PIZO, M. A.; MORELLATO, L.P.C. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, 29(4), 509-530, 2006.

HAMINIUK, C.W.I.; VIDAL, J.R.M.B. Estudo tecnológico dos processos de extração da polpa e do néctar do araçá (Psidium cattleianum). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 18. 2002, Porto Alegre. **Anais**... Porto Alegre: CBCTA, 2002, p. 2075-2078.

IPNI. **International Plant Names Index**. Disponível em: http://www.ipni.org. Acesso em: 23 setembro 2013.

LANDRUM, L. R.; KAWASAKI, M.L. The genera of Myrtaceae in Brazil: an illustrated synoptic treatment and identification keys. **Brittonia**, 49, 508-536, 1997.

LANDRUM, L.R.; CLARK, W.D.; SHARP, W.P.; BRENDECKE, J. Hybridization between *Psidium guajava* and *Psidium guineense* (Myrtaceae). **Economic Botany**, 49(2),153-161, 1995.

LEDERMAN, I.E.; SILVA, M.F.F; ALVES, M.A.; BEZERRA, J.E.F. Selection of superior genotypes of Brazilian guava (*Psidium guineense*, Swartz) in the Coastal Wood Forest Region of Northeast Brazil. **Acta Horticulturae**, 452, 95-100, 1997.

LUGHADA, E.N.; PROENÇA, C.E.B. A survey of the reproductive biology of Myrtoideae (Myrtaceae). **Annals of Missouri Botanical Garden**, 83(4), 480-503, 1996.

LUNA, J.V.U. Banco Ativo de Germoplasma de Fruteiras Nativas e Exóticas. In: WORKSHOP PARA CURADORES DE BANCOS DE GERMOPLASMA DE ESPÉCIES FRUTÍFERAS, 1997, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999, p. 121-122.

MANICA, I.; ICUMA, I.M.; JUNQUEIRA, N.T.V.; SALVADOR, J.O.; MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E. **Fruticultura Tropical 6: Goiaba.** Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000. 374 p.

MATTOS, J.R. Fruteiras nativas do Sul do Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTEIRAS NATIVAS, Cruz das Almas, BA. **Anais..**. Cruz das Almas: Embrapa -CNPMF, 1993, p. 35-50.

MAUÉS, M.M.; COUTURIER, G. Biologia floral e fenologia de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh. Myrtaceae.) no estado do Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, 25(4), 441-448, 2002.

MEDINA, J.C. Cultura. In: **Goiaba:** cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2. ed. Campinas: Ital, 1988, p. 1-120.

MENDEZ, M.E.G.; DUTRA, L.F.; SCHWENGBER, J.E.; KERSTEN, E. Influência do sombreamento, ácido indolbutírico e floroglucinol no enraizamento de estacas de araçazeiro (*P. cattleianum* Sabine). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza, CE. **Resumos...** Fortaleza: SBF/Embrapa Agroindústria Tropical, 2000, p. 67. Disponível em CD-ROM.

MISSOURI BOTANICAL GARDEN. **Tropicos Database.** 2013. Disponível via http://www.tropicos.org/namesearch.aspx. Consultado em 23 de setembro de 2013.

MOREIRA, W.A.; BARBOSA, F.R.; PEREIRA, A.V.S.; MAGALHÃES, E.E.; CARNEIRO, R.M.D.G. Subsídios ao manejo integrado de nematóides-das-galhas em goiabeira no Submédio do Vale do São Francisco, Barsil. In: PADILLA, R.J.S.; REYES, M.L.; GONZÁLEZ, G.E.; PERALES, C.M.A. (Ed.). SIMPOSIO INTERNCIONAL DE LA GUAYABA, 1., 2003, Aguascalientes, Mexico. **Memória...** Aguascalientes: Comeguayaba, 2003, p. 233-243.

NACHTIGAL, J.C.; HOFFMAN, A.; KLUGE, R.A.; FACHINELLO, J.C.; MAZZINE, A.R.A. Enraizamento de estacas semilenhosas de araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine) com o uso do ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 16(1), 229-235, 1994.

PINTO, S.A.A; BIANCA, S.; DURIGAN, J.F.; SILVA, A. Características químicas do araçá (*Psidium cattleianum*, Sabine) em diferentes estádios de maturação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza, CE. **Resumos...** Fortaleza: SBF/Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. Disponível em CD-ROM.

PIRES, L.L.; VELOSO, V.R.S.; NAVES, R.V.; FERREIRA, G.A. Moscas-das-frutas associadas aos frutos de araçá, *Psidium guineense* S.W. e *Psidium australe* Camb. nos Cerrados do Brasil Central. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém, PA, **Anais..**. Belém: Embrapa/SBF, 2002. Disponível em CD ROM.

PROENÇA, C.E.B.; OLIVEIRA, R.S.; SILVA, A.P. **Flores e Frutos do Cerrado.** 2.ed. Brasília, DF: Rede de Sementes do Cerrado. 2006. 226p.

PROENÇA, C.E.B.; GIBBS, P.E. Reproductive biology of eight sympatric Myrtaceae from central Brazil. **New Phytologist**, 126(2), 343-354, 1994.

RASEIRA, M.C.B. Banco Ativo de Germoplasma de Fruteiras Nativas do Sul. In: WORKSHOP PARA CURADORES DE BANCOS DE GERMOPLASMA DE ESPÉCIES FRUTÍFERAS, 1997, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999, p. 138-139.

RASEIRA, M.C.B.; RASEIRA. A. Araçá Yrapuã. In: DONADIO, L. C. (Ed.). **Novas variedades brasileiras de frutas**. Jaboticabal: SBF, 2000a, p. 40-41.

RASEIRA, A.; RASEIRA, M.C.B. Araçá Ya-cy. In: DONADIO, L. C. (Ed.). **Novas variedades brasileiras de frutas**. Jaboticabal: SBF, 2000b, p. 42-43.

RASEIRA, M.C.B.; RASEIRA, A. **Contribuição ao estudo do araçazeiro, *Psidium cattleianum***. Embrapa-CPACT, 1996. 95 p.

RASEIRA, A.; RASEIRA, M.C.B.; AUGUSTIM, E.; CHOER, E. Conservação e caracterização de germoplasmade fruteiras nativas da Região Sul do Brasil.In: SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA A AMÉRICA LATINA E CARIBE, 3., 2001, Londrina, PR. **Anais...** Londrina: IAPAR/Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2001, p. 387-388.

SANTOS, C.A.F.; CUNHA E CASTRO, J.M. da; SOUZA, F. de F.; VILARINHO, A.A.; FERREIRA, F.R.; PÁDUA, J.G.; BORGES, R.M.E.; BARBIERI, R.L.; SOUZA, A. das G.C. de; RODRIGUES, M.A. Caracterização preliminar de germplasma de *Psidium* em diferentes ecorregiões brasileiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 43(3), 437-440, 2008.

SILVA, M.F.F. **Caracterização e avaliação do Banco Ativo de Germoplasma do Araçazeiro (*Psidium guineense* Swartz)**. Dissertação (Mestrado). 1999. 56p. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife.

SILVA-JUNIOR, M.C. **100 Árvores do Cerrado: guia de campo**. Brasília, DF: Rede de Sementes do Cerrado. 2005. 278 p.

SILVA-JUNIOR, J.F.; BEZERRA, J.E.F.; LEDERMAN, I.E. Recursos genéticos e melhoramento de fruteiras nativas e exóticas em Pernambuco. In: QUEIRÓZ, M. A. de; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste Brasileiro.** Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido/ Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. Disponível em: http://www.cpatsa.embrapa.br.

SOARES-SILVA, L.H.; PROENÇA, C.E.B. A new species of *Psidium* L. (Myrtaceae) from southern Brazil. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 158, 51-54, 2008.

SOBRAL, M.; PROENÇA, C.; SOUZA, M.; MAZINE, F.; LUCAS, E. *Myrtaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB10853>. Acesso em: 05 Jan. 2016.

THE UNIVERSITY OF MELBOURNE. **Multilingual plant name database. Sorting Psidium names.** 2004. Disponível em: www.plantnames.unimelb.edu.au/Sorting/Psidium.html. Acesso em 01 de junho de 2005.

TUCKER, A.O.; MACIARELLO, M.J.; LANDRUM, L.R. Volatile leaf oils of American Myrtaceae. III. *Psidium cattleianum* Sabine, *P. friedrichsthalianum* (Berg) Niedenzu, *P. guajava* L., *P. guineense* Sw., and *P. sartorianum* (Berg) Niedenzu. **Journal of Essential Oil Research**, 7(2), 187-190, 1995.

USDA – ARS - National Genetic Resources Program. Germplasm Resources Information Network – (GRIN). **Species of *Psidium*.** National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, Maryland. Disponível em: http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/splist.pl?10034. Acesso em 01 de outubro de 2013.

VEIGA, R.F.A. Banco Ativo de Germoplasma de Frutíferas do Instituto Agronômico (IAC). In: WORKSHOP PARA CURADORES DE BANCOS DE GERMOPLASMA DE ESPÉCIES FRUTÍFERAS, 1997, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999, p. 116-120.

VIEIRA, A.; IDE, C.D.; GRAÇA, J. Coleções de fruteiras nativas e exóticas da Estação Experimental de Macaé. In: WORKSHOP PARA CURADORES DE BANCOS DE GERMOPLASMA DE ESPÉCIES FRUTÍFERAS, 1997, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999, p. 125-134.

VOLTOLINE, J.A.; FACHINELLO, J.C. Effect of shading cattley guava stock plant (*Psidium cattleianum* Sabine) on propagation by cuttings. **Acta Horticulturae**, Leuven, 452, 59-62, 1997.

Sicana odorifera
Croá

Nuno Rodrigo Madeira[1]

FAMÍLIA: Cucurbitaceae.

ESPÉCIE: *Sicana odorifera* (Vell.) Naudin.

SINONÍMIA: *Cucurbita odorifera* Vell.

NOMES POPULARES: Croá, croata, cruá, jamelão, maracujá-de-cheiro, melão-cheiroso, melão-croá, melão-de-caroá, melão-caboclo.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Herbácea, perene, trepadeira, ramificada, com hastes anguladas ou estriadas (Figura 1). Folhas simples, lobadas, ásperas e pubescentes, com pecíolos alongados, com até 18cm de comprimento. Flores solitárias (Figura 2A), axilares, pedunculadas, andróginas e amarelas. Frutos cilíndricos (Figura 2B), de casca lisa, coloração de vinho a roxo escuro (quase preto, a exemplo da berinjela), com até 35cm de comprimento e cerca de 15cm de diâmetro, polpa suculenta com coloração de creme a amarela, sementes pardas e castanhas (Figura 3) (Kinupp; Lorenzi, 2014).

FIGURA 1. Planta de croá (*Sicana odorifera*). Foto: Nuno Rodrigo Madeira.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa, mas não endêmica do Brasil, onde corre nas regiões Norte (Amazonas), Nordeste (Pernambuco), Centro-Oeste (Goiás) e Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) (Gomes-Klein et al., 2014).

HABITAT: Ocorre em solos bem drenados, nos domínios fitogeográficos da Amazônia e Mata Atlântica, no tipo vegetacional denominado floresta ombrófila ou floresta pluvial (Gomes-Klein et al., 2014).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Os frutos ainda verdes são consumidos como legumes e, quando maduros, são utilizados para o preparo de sucos, cremes, sorvetes e na aromatização (Priori et al., 2010) de outros

[1] Eng. Agrônomo. Embrapa Hortaliças

pratos a exemplo das mousses, além do uso como aromatizador de ambientes. Apresenta grande potencial de processamento, por sua alta produtividade e paladar intenso e característico.

A espécie já foi mais popular do Centro-Oeste ao Sul do Brasil. Hoje, é planta pouco conhecida para a grande maioria da população, mas é ainda encontrada, principalmente, em Goiás e Minas Gerais.

PARTES USADAS: Frutos verdes e maduros.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Deve ser cultivada em locais bem drenados. Recomenda-se o tutoramento em latada ou espaldeira (Madeira et al., 2013). É medianamente exigente em fertilidade. Se for feito o plantio em espaldeiras, sugere-se o espaçamento de 3-4m entre linhas de plantio e 6-8m entre plantas. Se for em latada (parreira), utiliza-se espaçamento de 5 x 5m. Outra opção é o consórcio com árvores, sendo adaptada a arranjos em sistemas agroflorestais, tendo em conta o grande vigor das plantas e peso dos frutos que pode passar de 3kg.

Observa-se a ocorrência de variabilidade na espécie, encontrando-se frutos com aroma e sabor mais ou menos pronunciado, desde plantas com frutos extremamente aromáticos, o que lhe confere o nome científico, até frutos praticamente sem aroma.

Ito et al. (2011) avaliaram a reação de croá a nematoide (*Meloidogyne incognita*), de ampla distribuição no Brasil, concluindo que ele é suscetível, a exemplo da maioria das cucurbitáceas testadas.

PROPAGAÇÃO: É feita por sementes, devendo-se semear duas a três unidades diretamente no local definitivo, efetuando-se posteriormente um desbaste deixando apenas a planta mais vigorosa (Madeira et al., 2013). Lima et al. (2010) citam a viabilidade da propagação por estaquia.

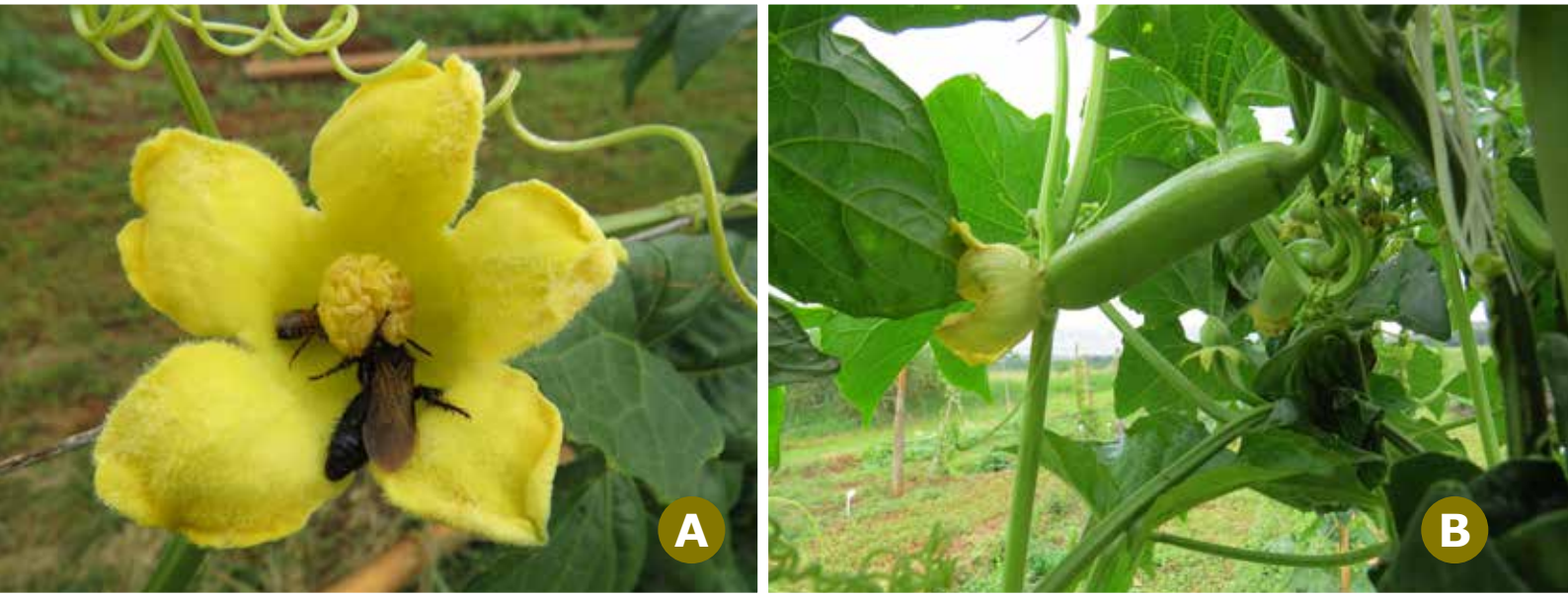


FIGURA 2. Flor e visitantes florais (A) e frutos imaturos (B). Fotos: Nuno Rodrigo Madeira.

FIGURA 3. Fruto maduro de croá. Foto: Nuno Rodrigo Madeira.

A germinação pode ser feita em substrato comercial próprio para este fim ou, mais adequado e de baixo custo, efetuar uma mistura composta por areia lavada e húmus de minhoca na proporção 2:1 (Lima et al., 2010).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Rochelle (1986) estudou a melhor condição para a germinação de *S. odorifera* e concluiu que as sementes devem ser colocadas para germinar na posição horizontal, resultando em melhor formação de plântulas, comparativamente ao semeio na posição vertical, prática que é muito usada em outras cucurbitáceas, caso da abobrinha, por exemplo.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: É planta que está relativamente em risco, sendo rara em alguns Estados onde outrora já foi bastante utilizada. Apesar de vigorosa, é planta relativamente frágil. O Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas da Embrapa Clima Temperado possui sete acessos conservados de *S. odorifera*, todos coletados no estado do Rio Grande do Sul (Priori et al., 2010).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Recomenda-se a condução de novos estudos relacionados a esta espécie, a exemplo das variedades existentes, bem como das formas de processamento e aproveitamento industrial. É de conhecimento geral seu uso como matéria-prima para sucos, sorvetes, cremes, mas são raras as publicações sobre suas potencialidades.

Referências Bibliográficas

GOMES-KLEIN, V.L.; LIMA, L.F.P.; GOMES-COSTA, G. A.; MEDEIROS, E.S. *Cucurbitaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB82152>. Acesso em: 17 Nov. 2014.

ITO, L.A.; GAION, L.A.; GALATTI, F.S.; BRAZ, L.T.; SANTOS, J.M. Resistência a *Meloidogyne incognita* em genótipos de cucurbitáceas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 2 (Suplemento CD ROM), julho, 2011. (S1320 - S1326)

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil**: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. 2014.

LIMA, J.F.; SILVA, M.P.L.; TELES, S.; SILVA, F.; MARTINS, G.N. Avaliação de diferentes substratos na qualidade fisiológica de sementes de melão de caroá (*Sicana odorifera* (Vell.) Naudim). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 12, 163-167, 2010.

MADEIRA, N.R.; SILVA, P.C.; BOTREL, N.; MENDONÇA, J.L.de; SILVEIRA, G.S.R.; PEDROSA, M.W. **Manual de produção de Hortaliças Tradicionais**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 155 p.

PRIORI, D.; BARBIERI, R.L.; NEITZKE, R.S.; VASCONCELOS, C.S.; OLIVEIRA, C.S.; MISTURA, C.C.; COSTA, F.A. **Acervo do banco ativo de germoplasma de cucurbitáceas da Embrapa Clima Temperado: 2002 a 2010**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010.

ROCHELLE, L.A. Contribution to the knowledge of Cruá (*Sicana odorifera* Naud.). **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, 43(2), 378-388, 1986.

Solanum paniculatum
Jurubeba

Yumi Kamila Mendonça Fukushi[1], Lilian Gomes da Silva Rocha[2], Andressa Dantas da Silveira[1], Nuno Rodrigo Madeira[3], José Lindorico de Mendonça[3], Neide Botrel[3], Ana Maria Resende Junqueira[1]

FAMÍLIA: Solanaceae.

ESPÉCIE: *Solanum paniculatum* L.

SINONÍMIA: *S. chloroleucum* Dunal; *S. jubeba* Vell.; *S. macronema* Sendth; *S. manoelli* Moric.; *S. mutabile* Witasek.

NOMES POPULARES: Juna, jupela, juripeba, jurubeba, jurubeba-branca, jurubeba-verdadeira, jurubebinha, jurupeba, juvena, juuína, ou juna. O nome vulgar deriva do tupi "yú", espinho, e "peba", chato.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Plantas perenes, de porte arbustivo, atingindo de até 3 a 5 metros de altura (Brasil, 2010) (Figura 1); folhas simples, pecioladas, inteiras, com base assimétrica e até 15cm de comprimento; largo-ovadas a lanceoladas, com a margem lobada ou inteira, com acúleos cônicos (Silva et al., 2007). As flores esbranquiçadas são agrupadas em panículas terminais (Figura 2), possuem cinco pétalas unidas, de cor violeta-pálido; cinco anteras amarelas, poricidas, vistosas e tubulosas, dispostas como um cone ao redor do estigma; o estigma é capitado e o estilete pode ser longo ou curto, sendo verde em ambos os casos. Os frutos são

FIGURA 1. Planta espontânea de *Solanum paniculatum*. Foto: Julcéia Camillo.

[1] Eng. Agrônoma. Universidade de Brasília
[2] Eng. Florestal. Universidade de Brasília
[3] Eng. Agrônomo. Embrapa Hortaliças

FIGURA 2. Flores reunidas em panículas terminais. Foto: Julcéia Camillo.

bagas globosas (Figura 3) com cerca de 1,0 a 1,5cm de diâmetro (Forni-Martins et al., 1998).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre nas regiões Norte (Pará), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina). Domínios fitogeográficos: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pampa (Stehmann et al., 2015).

HABITAT: É encontrada principalmente em lavouras, pastagens, beiras de estradas, rios e terrenos baldios (Costa, 1975). Tem preferência por solos bem drenados. Por ser uma planta rústica e resistente à seca, é própria de clima tropical e subtropical. Devido à sua rusticidade, a planta adapta-se a diversos tipos de solo e não é exigente em fertilidade (Brasil, 2010).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL E COMPOSIÇÃO: Os frutos, bastante apreciados, principalmente, na culinária goiana e são consumidos na forma de conserva (Figura 4) ou como acompanhamento de pratos salgados. No estado do Mato Grosso, são utilizados no preparo de omeletes (Machado et al., 2014). Apresentam paladar muito característico, notadamente amargo. A jurubeba é consumida como acompanhamento de arroz, feijão, carne bovina e frango, entre outras receitas. Na Região Norte do Brasil, os frutos são matéria-prima para a fabricação de um tipo de vinho, condimentado com ervas aromáticas e servido como aperitivo. Para o uso culinário, os frutos devem ser lavados e fervidos em água e sal por algumas vezes, para melhorar o sabor e eliminar o excesso de amargor.

A espécie também apresenta importantes atribuições como planta medicinal. Estudos fitoquímicos evidenciam a presença de esteroides, saponinas, glicosídeos e alcaloides. Também se verificou uma grande proporção de propriedades amargas, às quais, possivelmente, contribuem para a capacidade de estimular a digestão. *S. paniculatum* também é utilizada na preparação de tinturas e extratos pela indústria farmacêutica. As flores são utilizadas no tratamento de resfriados, problemas renais e diabetes; com a raiz, é elaborado um extrato que faz parte de medicamentos fitoterápicos de uso na medicina popular (Leekning; Rocca, 1968; Siqueira, 1976; Matos, 1987; Coimbra, 1994; Braga, 2002; Neto et al., 2006; Machado et al., 2014).

PARTES USADAS: Frutos como alimento; frutos, flores e raízes como medicinal, hastes com frutos como ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A floração ocorre quase o ano todo, porém com maior intensidade nos meses de setembro a novembro, podendo estender-se. No estado de São Paulo foi relatada a floração até fevereiro. Quanto ao sistema reprodutivo, a espécie é classificada como alógama, sendo que apenas flores de estilete longo frutificam, indicando a existência de andromonoicia funcional. Os principais polinizadores são *Oxaea flavescens*, *Bombus morio, Xylocopa frontalis* e outras espécies do gênero *Augochloropsis* (Forni-Martins et al., 1998).

Planta de fácil cultivo, sendo muito comum o aproveitamento de frutos de plantas espontâneas. Pode-se realizar o plantio em solos bem drenados e ricos em matéria orgânica.

PROPAGAÇÃO: A propagação é feita por sementes. A dispersão é zoocórica. Recomenda-se o semeio em bandejas para posterior transplante. O plantio deverá ser planejado para o início do período chuvoso e poderá ser no espaçamento de 1,5 x 1,0m, tendo o cuidado para que seja feito o cultivo com a adição de matéria orgânica, sendo recomendados 300g de composto orgânico por cova (Brasil, 2010).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: A sua utilização como porta-enxerto de solanáceas em áreas infestadas com *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici* raça 3 e a *Meloidogyne enterolobii* vêm crescendo nos últimos anos (Pereira et al., 2014; Pinheiro et al., 2014). A enxertia de tomate em jurubeba é relativamente simples, observando-se boa compatibilidade, com altas taxas de sobrevivência de plantas enxertadas.

A espécie *S. paniculatum* encontra-se na Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS (RENISUS), constituída de espécies vegetais com potencial de avançar nas etapas da cadeia produtiva e de gerar produtos de interesse ao Sistema Único de Saúde e ao Ministério da Saúde do Brasil (Brasil, 2013).

FIGURA 3. Ramos com frutos. Foto: Julcéia Camillo.

FIGURA 4. Conserva de frutos de jurubeba (*Solanum paniculatum*). Foto: Julcéia Camillo.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Além de ser bastante utilizada em Goiás e outros estados, caso da Bahia e Minas Gerais, apresenta-se bastante disseminada pelo Brasil em razão de sua rusticidade e vigor. A espécie não foi avaliada quanto ao nível de ameaça (Stehmann et al., 2015).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: São necessários estudos acerca do cultivo sistematizado e de variedades. É também importante a realização de novos testes relativos à sua utilização como porta-enxerto para tomate, bem como sua utilização medicinal, uma vez que apresenta grande potencial para esta área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS.

BRAGA, F.T.; ALVES, C.C.; OLIVEIRA J.M. **Jurubeba**. Centro Universitário de Lavras, Lavras-MG Brasil, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de hortaliças não-convencionais**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/ Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília: Mapa/ACS, 2010.

BRASIL. Portal Saúde. **Fitoterápicos são alternativa de tratamento no SUS**. (2013). Disponível em: https://www.portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/noticia/8061/162/sus-oferece-fitoterapicos-como-alternativa-de-tratamento.html. Acesso em: 15/04/2015.

COIMBRA, R. **Manual de Fitoterapia**. 2ª edição. Cejup. 1994.

COSTA, A.F. **Farmacognosia**. 3 ed. Lisboa: Fundação Calouste-Gulbenkian, v. 2. p. 712-713, 1975.

FORNI-MARTINS, E.R.; MARQUES, M.C.M.; LEMES, M.R. Biologia floral e reprodução de *Solanum paniculatum* L. (Solanaceae) no estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira Botânica**, 21(2), 117-24, 1998.

LEEKNING, M.E.; ROCCA, M.A. Contribuição para o estudo químico dos frutos de *Solanum paniculatum* L. **Revista da Faculdade de Farmácia e Odontologia de Araraquara**, 2(2), 299–300, 1968.

MACHADO, N.G.; AQUINO, B.G.; NEVES, G.A.P.C. Espécies nativas de plantas frutíferas em uma área de Cerrado em Mato Grosso, Brasil. **Revista Monografias Ambientais**, 13(3), 3306-3315, 2014.

MATOS, A.F.J. **O Formulário Fitoterápico do prof. Dias da Rocha**. Coleção ESAM. v. CCLLXV, p. 131-132, 1987.

NETO, O.D.S.; KARSBURG, I.V.; YOSHITOME, E.M.Y. Viabilidade e germinabilidade polínica de populações de jurubeba (*Solanum paniculatum* l.). **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, 4, 67-74, 2006.

PEREIRA, R.B.; MENDONÇA, J.L.; AGUIAR, F.M.; RIBEIRO, M.C.V.; PINHEIRO, J.B. Reação de acessos de jurubeba Juna (*Solanum stramonifolium*) a *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici* raça 3. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 113**. Embrapa. 167-229. Outubro, 2014.

PINHEIRO, J.B.; MENDONÇA, J.L.; RODRIGUES, C.S.; PEREIRA, R.B.; SUINAGA, F.A. Reação de *Solanum scuticum* a *M. enterolobii.* **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 106**. Embrapa. 167-2229. Outubro, 2014.

STEHMANN, J.R.; MENTZ, L.A.; AGRA, M.F.; VIGNOLI-SILVA, M.; GIACOMIN, L.; RODRIGUES, I.M.C. *Solanaceae* in**Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB14821>. Acesso em: 15 Set. 2015.

Sterculia striata
Chichá

Zeomar Nitao Diniz[1], Lusmarina Rodrigues da Silva[2]

FAMÍLIA: Malvaceae.

ESPÉCIE: *Sterculia striata* A.St.-Hil. & Naudin.

SINONÍMIA: *Clompanus striatus* (A. St.-Hil. & Naudin) Kuntze; *Sterculia lasiantha* C. Mart.

NOMES POPULARES: Amendoim-da-mata, amendoim-do-campo, castanha–de-macaco, castanheira-do-mato, chichá, chichá-do-norte, chichá-do-cerrado, chichazeiro, manduvi, sapucaia.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore medindo até 25 metros de altura (Figura 1), ocraceo-pubescente, salvo a face ventral das folhas glabrescentes e as anteras e sementes glabras. Folhas alternas ou fasciculadas no ápice dos ramos, simples, com estípulas caducas, pecioladas; limbo com 13 a 24 x 14 a 34cm, largamente oval a trilobado dependendo da idade da árvore, cartáceo, ápice foliar ou dos lobos agudos a obtuso; base cordada a auriculada; nervação ligeiramente elevada na face ventral e muito saliente na dorsal; nervuras principais palmadas; nervuras secundárias um tanto ascendentes, maiores e mais bem marcadas na região central da folha; percíolo com 1 a 20cm. Inflorescência panícula terminal e racemos nas axilas das folhas superiores, bracteada, com até 50 flores. Flores com cerca de 1,5cm, monoclamídeas, actinomorfas, curto-pediceladas; perigônio campanulado ou salviforme quando totalmente aberto; cinco tépalas, valvares, ovais; flores masculinas com filetes unidos em longo mandróforo central; anteras em torno de 15, sésseis, ovais; gineceu rudimentar; flores femininas com longo ginóforo central; cinco carpelos, livres, apicais, com vários óvulos parietais; cinco estiletes, livres, recurvados, unindo-se próximo ao estigma capitado, pentalobado. Fruto (Figura 2), 1 a 5 carpídeos foliculiformes com cerca de 10cm de comprimento, de transverso-elípticos a globosos, castanho-claros; valvas lenhosas. Cada planta produz cerca de 100 a 180 cápsulas, com 3 a 4 lóculos com 2 a 6 sementes, sendo mais comumente encontrado lócus com 4 sementes. As medidas físicas da amêndoa, com relação ao comprimento variam de 2,2 a 1,6cm, tendo como média 1,7cm. As larguras medem 1,2; 0,9 e 1,0cm, respectivamente. Esses frutos, inicialmente vermelhos e posteriormente castanhos, tem um aspecto rústico e áspero (Araujo, 1997) (Figura 3).

[1] Eng. Químico. Universidade Federal do Piauí
[2] Bióloga. Universidade Federal do Piauí

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre naturalmente em quase todas as regiões do Brasil, desde a Região Norte (Pará e Tocantins), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão e Piauí), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso de Sul) até o Sudeste (Espirito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) (Lorenzi, 1992; Paula; Alves, 1997; Esteves, 2013).

HABITAT: Ocorre nas matas decíduas e prefere solos de cultura. No Distrito Federal, é encontrada principalmente nas matas secas de afloramento calcáreo. É espécie característica e indicadora de solos úmidos ricos em cálcio, desde várzeas alagadas até os lugares altos nos morros (Machado et al., 1992).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Embora a planta inteira seja aproveitada, a semente é a parte mais interessante deste vegetal. Além de comestível, tem o aroma do cacau, às vezes serve até para falsificá-lo, mas não tem o seu amargor característico. Na Índia e na Malásia, onde lhes dão dentre outros, os nomes comerciais de *Bilingo seeds*, *Kaloempang beans, Olives of Java,* suas sementes são consideradas artigo de primeira grandeza. No Brasil, as sementes (amêndoas) são consumidas como alimento de forma in natura, cozidas ou torradas. São apreciadas pela população por serem saborosas, além de apresentarem aroma característico muito agradável, principalmente quando torradas, sendo seu sabor semelhante ao do amendoim.

As amêndoas também são fonte de lipídios (30,8%) e proteínas (21,5%) (Araujo, 1997; Oliveira et al., 2000) (Tabela 1). Com relação à fração mineral, as amêndoas podem fornecer cerca de 30mg de cálcio e até 670mg de fósforo, este último, um teor similar ao da castanha-do-pará (664mg) e muito superior aos da macadâmia (240mg) e da castanha de caju (490mg). Esse razoável conteúdo de lipídeos é um atributo que lhe confere mais uma vantagem sobre as demais, uma vez que podem ser consumidas em quantidades superiores a estas sem maiores consequências de ordem gastrointestinal. Face esta particularidade, a amêndoa do chichá é considerada um produto Light (Araujo, 1997).

FIGURA 1. Árvore do chichazeiro no início da fase de folhação. Foto: Julcéia Camillo.

Das sementes se extrai de 25-34% de um óleo de coloração amarelo claro, doce e não secativo, muito utilizado na culinária de várias comunidades orientais, sendo excelente para ser utilizado como combustível para iluminação e na produção de um sabão com

FIGURA 2. Frutificação de *Sterculia striata*. Foto: Julcéia Camillo.

textura mole. O seu ponto de fusão oscila entre 31,5 a 46,5°C; seu índice de iodo situa-se entre 56,5 a 83,1. Solidifica-se a 0°C, porém à temperatura de 15 a 20°C já se torna espesso; a 240-245°C transforma-se em uma substancia solida e elástica, idêntica a borracha, possivelmente devido a um processo de polimerização similar ao que ocorre com o óleo de mamona. Quanto às propriedades físico-químicas, o óleo apresenta coloração amarela clara, inodoro e aspecto turvo (Tabela 2).

O óleo de chichá apresenta uma cadeia variando entre 16 a 20 átomos de carbono (Tabela 3). Com relação à composição de ácidos graxos, apresenta elevado teor de ácidos monoinsaturados (43,70%), seguido dos saturados (36,20%) e pelos poliinsaturados (10,91%). Dos monoinsaturados, a fração majoritária recaiu sobre o ácido oleico (39,70%); seguido do palmitoleico (2,01%). Com relação aos saturados, a fração majoritária foi a do ácido palmítico (31,97%), seguido do ácido esteárico (4,34%) e por fim, os ácidos graxos poliinsaturados, aparecendo o ácido linoleico (10,63%) e o linolênico (0,89%) como seus principais representantes. Com relação à presença de ácidos graxos ciclopropanoides, observa-se teores de extração da ordem de 7,66%, para ambos AGCP, sendo 5,32% para estercúlico e 2,33% para malválico.

Dentre as frações proteicas, a globulina é a fração principal, correspondendo a 67,10% do seu total, seguida das glutelinas, com 12%; das albuminas com 4,82% e finalmente das prolaminas com 1,72%.

PARTES USADAS: As sementes são utilizadas como alimentícia, o tronco fornece madeira e a planta inteira pode ser utilizada no paisagismo urbano.

TABELA 1. Composição centesimal da amêndoa de Chichá (*S. striata*).

Componentes	Conteúdos (%)
Umidade	7,9±1,04
Proteína	21,5 ±2,11
Lipídios	30,8 ±1,44
Cinzas	3,4±0,02
Carboidratos	37,3±0,12

Fonte: Diniz (2005).

TABELA 2. Principais índices físico-químicos do óleo da amêndoa de Chichá (*S. striata*).

Indices	Valores
Densidade a 25°C (g/mL)	0,8532±0,0002
Índice de refração a 20°C	1,4625±0,0007
Índice de acidez (ácido oléico %)	0,82±0,04
Índice de iodo(g de I2/100g do óleo)	69,2±0,14
Índice de peróxidos (mEq.g/kg)	4,20±0,21
Índice de saponificação (mg de KOH/g)	136,1±1,02

Fonte: Diniz (2005).

TABELA 3. Composição dos principais ácidos graxos do óleo da amêndoa de Chichá (*S. striata*).

Ácidos graxos	Teor (%)
Ácido palmítico (C16:0)	31,90±0,07
Ácido palmitoleico (C16:1)	2,00±1,02
Ácido esteárico (C18:0)	4,34±1,04
Ácido oléico (C18:1)	41,73±0,15
Ácido estercúlico AGCP	5,32±1,08
Ácido malválico AGCP	2,34±1,02
Ácido linoléico (cis/cis) (C18:2)	10,73±0,09
Ácido linolênico (C18:3)	0,89±0,12
Ácido araquidônico (C20:4)	0,74±0,04

Fonte: Diniz (2005).

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Segundo estudos conduzidos pela Embrapa (Souza et al., 2002), a planta se propaga espontaneamente por sementes e o início da produção, ocorre entre 18 a 24 meses após o plantio. As sementes dificilmente germinam naturalmente, tanto por fermentarem nos próprios frutos quanto por serem consumidas por aves e roedores silvestres (Heringer, 1947).

A brotação ocorre de setembro a outubro e a queda das folhas em julho, enquanto a maturação dos frutos ocorre em agosto (Heringer, 1947). A floração inicia-se durante os meses de maio a agosto, sendo mais intensamente nos meses de julho a agosto. As flores são um atrativo para as abelhas (*Apis mellifera)* e as sementes muito procuradas pelos roedores. Ao iniciar a frutificação em agosto, inicia também a queda das folhas e das sementes, prolongando-se até setembro. A maturação e queda dos frutos começam no mês de agosto e prolonga-se até outubro, período em que a árvore apresenta-se totalmente desfolhada, com a presença apenas de frutos secos presos aos seus galhos. Habitualmente, os frutos quando maduros são caracterizados pela deiscência, que ao se abrirem, espontaneamente, liberam as sementes, as quais se desprendem até o solo.

No estágio mais avançado da maturação, a cápsula, bastante desidratada, com uma coloração amarronzada, mostra os lóculos abertos, em que suas margens, antes soldadas, tornam-se opostas (Figura 2C). Todos os frutos de um mesmo cacho abrem-se lateralmente pelo friso longitudinal que possuem. Cada um deles ganha a forma de um coração, posicionando-se, todo o conjunto, em um único plano, deixando-se as sementes aparente, não mais do que meia dúzia para cada fruto, os quais ficam expostos pela abertura lateral.

Suas sementes são coletadas quando os frutos iniciam a abertura, ainda na árvore ou após caírem no chão. Produz, em média, de 4 a 5 quilogramas de semente/ano, com rendimento de 60% de amêndoas descascadas ou 2,4 a 3,0kg de amêndoas/árvore. Com manejo adequado, o potencial produtivo da espécie poderá chegar a 40kg sementes/ano. Entre outras oleaginosas, a exemplo do pistache e da macadâmia, o chichazeiro se destaca pela grande precocidade de produção (Souza et al., 2002).

PROPAGAÇÃO: Para a produção de mudas, as sementes (Figura 3) devem ser coletadas no próprio fruto, já maduras, ou adquiridas no mercado. Germinam no período de 13 a 30 dias após a semeadura com probabilidade de germinação de 70%. A semeadura pode ser feita em recipientes contendo terra argilo-arenosa, misturada com esterco curtido, na proporção de 3:1 (v/v). As mudas crescem lentamente no início, mas, posteriormente, se o solo for fértil ou receber adubação e calagem, passam a crescer com considerável rapidez (Felfili, 2010). As mudas atingem a altura de 20 a 30cm em 18 meses quando plantados em sacos plásticos. Quando plantadas em viveiros, elas excedem esta altura com a mesma idade. O plantio definitivo deve ser realizado em espaçamento de 8 a 10 metros entre plantas.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Além de todas as qualidades para uso alimentar, estudos demonstram que a casca do caule do chichazeiro possui esteroides e triterpenoides com potencial antioxidante (Costa et al., 2010) e ação gastroprotetora (Sousa et al., 2012); o exudato é rico em polissacarídeos (Brito et al., 2005). Outros estudos tem demonstrado as propriedades do óleo de chichá para a produção biodiesel (Mangas et al., 2012; Puhan et al., 2013).

FIGURA 3. Fruto seco com sementes. Foto: Julcéia Camillo.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A conservação ex situ desta espécie pode ser realizada por meio do armazenamento de sementes. Estas possuem características ortodoxas, por presentar tolerância ao dessecamento e a baixa temperatura (Salomão, 2002; Lima et al., 2008), podendo ser armazenadas por até 15 meses, mantendo viabilidade superior a 70% (Lima et al., 2008).

Embora não apareça na lista de espécies ameaçadas de extinção, Felfili (2010) estudando fragmentos florestais no estado de Minas Gerais, relata que a *S. striata* apresentou desequilíbrio na estrutura populacional, sem indivíduos na fase juvenil e com forte desequilíbrio nas fases adultas, sem a formação de um padrão de estoque, o que pode vir a contribuir com seu desaparecimento na floresta em curto prazo.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O chichá, apesar de pouco conhecido e pouco estudado, possui excelentes qualidades, tanto organolépticas como nutricionais. O consumo atual dos frutos como alimento, restringe-se apenas às crianças, que os coletam em terrenos baldios e consomem as amêndoas torradas ou cruas, prática que vem sendo reduzida gradativamente, já que a cultura por algum tempo não despertou o interesse da população em cultivá-la, atravessando uma fase de completa estagnação, fato observado com a redução da sua população. No entanto, uma iniciativa da Embrapa Meio Norte está pondo em prática

um excelente programa de disseminação da cultura, cujos resultados já começam a aparecer, principalmente com relação à produção de mudas e sua consequente distribuição junto à comunidade, estimulando sua plantação.

Pelo fato de ser uma espécie não domesticada e pouco estudada, ainda não existem materiais genéticos caracterizados e definidos como cultivares. Ademais, para a espécie em questão não existe nem mesmo coleção de germoplasma. Mesmo apesar de existirem limitadas informações sobre o chichá, este tem se destacado como uma das oleaginosas nativas de futuro promissor, tanto para o consumo doméstico como para exploração comercial.

Referências Bibliográficas

ARAUJO, E.C.E. Chichá (*Sterculia striata*, St. Hill. et Naud.): Uma nova opção para os mercados nacional e internacional de nozes. **Informativo SBS**, 16(4), 13-15, 1997.

BRITO, A.C.F.; SIERAKOWSKI, M.R.; REICHER, F.; FEITOSA, J.P.A.; PAULA, R.C.M. Dynamic rheological study of *Sterculia striata* and karaya polysaccharides in aqueous solution. **Food Hydrocolloids**, 19(5), 861–867, 2005.

COSTA, D.A.; CHAVES, M.H.; SILVA, W.C.S.; COSTA, C.L.S. Constituintes químicos, fenóis totais e atividade antioxidante de *Sterculia striata* St. Hil. et Naudin. **Acta Amazonica**, 40(1), 207-212, 2010.

DINIZ, Z.N. **Avaliação das características das frações lipidicas e protéicas da amêndoa do Chichá (*Sterculia striata, St. Hill Et. Naud*.)**. Tese (Doutorado). 2005. 198 p. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa.

ESTEVES, G. 2013. **Sterculia** in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB85042)

FELFILI, J.M. **Estudos de vegetação para subsidiar a criação das reservas extrativistas Barra do Pacuí e Buritizeiro – MG**. Brasília: MMA. 168 p. (Série Biodiversidade, 37). 2010.

HERINGER, E.P. **Contribuição ao conhecimento da flora da zona de Minas Gerais**. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agronômicas,1947, 186p.

LIMA, V.V.F.; VIEIRA, D.L.M.; SEVILHA, A.C.; SALOMÃO, A.N. Germinação de espécies arbóreas de floresta estacional decidual do vale do rio Paranã em Goiás após três tipos de armazenamento por até 15 meses. **Biota Neotropica**, 8(3), 89-97, 2008.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arboreas nativas do Brasil**. São Paulo, Nova Odessa, Editora Plantarum Ltd, 1992, 352p.

MACHADO, J.W.B.; ALENCAR, F.O.C.C.; RODRIGUES, M.G.P. **Árvores de Brasília**. Brasília, GDF, 1992, 100p.

MANGAS, M.B.P.; ROCHA, F.N.; SUAREZ, P.A.Z.; MENEGHETTI, S.M.P.; BARBOSA, D.C.; SANTOS, R.B.; CARVALHO, S.H.V.; SOLETTI, J.I. Characterization of biodiesel and bio-oil from *Sterculia striata*(chicha) oil. **Industrial Crops and Products**, 36(1), 349–354, 2012.

OLIVEIRA, J.T.A.; VASCONCELOS, I.M.; BEZERRA, L.C.N.M.; SILVEIRA, S.B.; MONTEIRO, A.C.O.; MOREIRA, R.A. Composition and nutritional properties of seeds from *Pachira aquatica* Aubl., *Sterculia striata* St,. Hill et Naud and *Terminalia catappo*. **Food Chemistry**, 70, 185-191, 2000.

PAULA, E.P.; ALVES, J.L.H. **Madeiras Nativas: anatomia, dendrologia, dendrometria, produção e uso**. Brasília: Fundação Mokit Okada, 1997, 541p.

PUHAN, S.; BALASUBRAMANIAN, K.; SHARMA, K.N. Experimental investigation of performance and emission characteristics of biodiesel from *Sterculia striata*. **Asian Journal Of Computer Science And Information Technology**, 3(2), 19-25, 2013.

SALOMÃO, A.N. Tropical seed species' responses to liquid nitrogen exposure. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, 14(2), 133-138, 2002.

SOUSA, J.A.; OLIVEIRA, I.S.; SILVA, F.V.; COSTA, D.A.; CHAVES, M.H.; OLIVEIRA, F.A.; NUNES, P.H.M.; OLIVEIRA, R.C.M. Gastroprotective activity of *Sterculia striata* A. St. Hil. & Naudin (Malvaceae) in Rodents. **Z. Naturforsch**, 67(c), 163-171, 2012.

SOUZA, V.A.B.; VASCONCELOS, L.F.L.; ARAÚJO, E.C.E. **Chichá: Recomendações de cultivo**. Teresina, EMBRAPA Meio Norte, 2002. 3p.

Syagrus oleracea
Gueroba

Edésio Fialho dos Reis[1], Jefferson Fernando Naves Pinto[2], Fábio Gelape Faleiro[3]

FAMÍLIA: Arecaceae.

ESPÉCIE: *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.

SINONÍMIA: *Calappa oleraceae* (Mart.) Kuntze; *Cocos flexuosa* Mart.; *Cocos oleracea* (Mart.); *Cocos oleracea* var. *platyphylla* Drude; *Cocos picrophylla* (Barb. Rodr.) Barb. Rodr.; *Cocos picrophylla* Barb. Rodr. ex. Becc.; *Syagrus flexuosa* (Mart.) Becc.; *Syagrus gomesii* Glassman; *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc. var. *platyphylla* (Drude) Becc.; (Martius, 1826; Tropicos, 2013).

NOMES POPULARES: Catolé, coco-amargoso, coco-babão, coco-catolé, guariroba, guarirova, gueroba, gueiroba, palmito-amargoso, patiamargoso.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Possui caule solitário do tipo estipe, que pode alcançar entre 5 a 20 metros de altura e diâmetro aproximado de 15 a 30cm (Figura 1) (Lorenzi et al., 2004), sendo resistente, apresentando medula central esponjosa envolta por um anel de proteção fibroso, que se liga ao tecido vascular, não possuindo o câmbio (Melo, 2000). As folhas são verde-escuras variando em número de 15 a 20 dispostas em espiral na copa, podendo atingir 3 metros de comprimento, apresentando de 100 a 200 pinas de cada lado da raque, distribuídas irregularmente em grupos de 2-5 e dispostas em mais de um plano, sendo que as da porção central da folha podem atingir 100cm de comprimento por 2,5 a 4,5cm de largura (Lorenzi et al., 2004). A bainha foliar que envolve o palmito, pode apresentar duas colorações distintas, roxa ou verde. As inflorescências são interfoliares, com pedúnculo de 18 a 48cm de comprimento, bráctea peduncular lenhosa, possuem raque e raquilas que podem atingir 40 a 70 e 15 a 55cm de comprimento e largura, respectivamente (Lorenzi et al., 2004). A flor é pequena unissexuada e presente em grande quantidade (Melo, 2000). Os frutos são elipsoides, de coloração verde-amarelada e lisos (Lorenzi et al., 2004), de 3 a 7cm de comprimento e de 2 a 5cm de diâmetro e massa variando de 11 a 80g, contendo mesocarpo espesso, carnoso, com sabor adocicado e fibroso (Figura 2). O comprimento do embrião varia de 1 a 9mm, já o diâmetro de 0,8 a 5mm e o poro funcional de 1 a 5mm (Carrijo, 2011). São produzidos de 60 a 120 frutos por inflorescência (Melo, 2000).

[1] Eng. Agrônomo. Universidade Federal de Goiás
[2] Biólogo. Universidade Federal de Goiás
[3] Eng. Agrônomo. Embrapa Cerrados

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: No Brasil, a espécie ocorre nas regiões Centro-Oeste (Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Distrito Federal), Norte (Tocantins), Nordeste (Bahia), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) e Sul (Paraná) (Lorenzi et al., 2004; Leitman et al., 2014). Ocorre também na Bolívia e no Paraguai (Tropicos, 2013).

HABITAT: Possui seu centro de dispersão no Brasil Central e leste brasileiro (Lorenzi et al., 2004), sendo encontrada nos domínios fitogeográficos da Caatinga, Cerrado e Pantanal, mas a sua maior ocorrência é na Região Sul do Cerrado e na transição Cerrado com a Mata Atlântica (Clement et al., 2005).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A cultura da gueroba tem alcançado espaço na agricultura, principalmente no estado de Goiás, devido ao seu sistema de produção apresentar boa relação custo-benefício (Aguiar; Almeida, 2000). No entanto, a expansão de sua cadeia produtiva tem encontrado dificuldades, pois segundo Clement (2001) a espécie é classificada como sendo incipientemente domesticada, dificultando, consideravelmente, ações voltadas para indicação de manejo adequado para a cultura. A sua utilização econômica ocorre em diferentes áreas, devido às suas qualidades e potencial alimentar, aromático, forrageiro, medicinal e paisagístico.

Alimentar: O seu potencial alimentar abrange dois produtos, o palmito e o seu fruto (coquinho). Denomina-se palmito (Figura 3) o produto comestível, constituído de folhas ainda não desenvolvidas e imbricadas, extraído do cilindro central da parte superior do estipe de certas palmeiras e que se encontra envolvido por um conjunto de folhas adultas. Botanicamente é considerado como gema apical, responsável pelo desenvolvimento da palmeira (Leão; Cardoso, 1974). O palmito da gueroba é caracterizado principalmente pelo seu sabor amargo, conferido pela ação de compostos fenólicos. Apresenta teores de vitamina C superiores aos encontrados em espécies do gênero *Euterpe* (açaí e juçara) (Ferreira, 1982). É rico em enzimas peroxidase e polifenoloxidase (Hiane et al., 2011) e com relação à textura, apresenta menor firmeza que os palmitos de espécies dos gêneros *Euterpe* (açaí e juçara) e *Bactris* (Pupunha) (Melo, 2000).

FIGURA 1. Planta de *Syagrus oleracea*. Foto: Julcéia Camillo.

A gueroba é uma das duas espécies de palmeiras brasileira que apresentam palmito do tipo caulinar (estipe macio) (Carneiro et al., 2003; Melo 2003), o qual corresponde a maior parte do seu palmito, que chega a pesar de 0,5 a 3,0kg (Melo, 2003). Este palmito é considerado fonte de fibra alimentar (Silva et al., 2003), podendo ser utilizado em diferentes pratos, a exemplo de saladas, molhos e acompanhamentos.

O valor calórico total do palmito de gueroba sendo ele in natura ou processado é de 11,64Kcal/100g^{-1} e 9,9kcal/100g^{-1}, respectivamente (Hiane et al., 2011), sendo que estes valores são inferiores aos relatados para palmitos de outras espécies (Berbari et al., 2008). Já o consumo do palmito em pratos elaborados, caso da gueroba ao molho (prato típico da culinária do estado de Goiás), pode apresentar cerca de 36Kcal/100g (Silva et al., 2003). As características químicas e minerais do palmito de gueroba são apresentadas nas Tabela 1 e 2, respectivamente.

TABELA 1. Características químicas do palmito de gueroba, in natura e congelado.

Determinações	In natura	Congelado
	(em base úmida)	
Umidade (%, p/p)	87,68	90,56
Cinzas (%, p/p)	0,96	0,73
Lipídios (%, p/p)	0,44	0,24
Proteínas (%, p/p)	1,20	1,26
Glicídios não redutores, em sacarose (%, p/p)	0,29	0,28
Glicídios não redutores, em amido (%, p/p)	0,32	0,31
Fibra insolúvel (%, p/p)	9,01	6,51
Valor calórico Total (kcal 100g^{-1})	11,64	9,97
Vitamina C (mg ác. ascórbico 100g^{-1})	23,10	21,46
Fenólicos totais (mg EAG g^{-1})	2,02	1,23
pH	5,8	4,5

Fonte: Hiane et al. (2011).

TABELA 2. Teores de minerais do palmito da gueroba in natura e congelado (em mg.100g^{-1}).

Minerais	In natura	Congelado
Cálcio	26,52	16,64
Ferro	5,47	5,15
Potássio	379,98	112,13
Sódio	82,12	258,30
Fósforo	40,61	39,15

Fonte: Hiane et al. (2011).

De acordo com os estudos de Nunes et al. (2007a), há uma tendência ao regionalismo em relação às preferências das características de tamanho, coloração e teor de amargo do palmito in natura. No município de Jataí - GO, os consumidores apresentaram maior interesse pela parte comestível do palmito, também denominada de cabeça (porção do palmito constituída pelo palmito e pelo coração, envoltos ainda por algumas bainhas foliares), com tamanho variando entre 50 e 80cm, de coloração branca e com sabor muito amargo; enquanto que no município de Ribeirão Cascaleira - MT, os consumidores preferem uma cabeça com tamanho variando entre 30 e 50cm, apresentando coloração amarelada e com sabor menos amargo.

A conserva de gueroba apresenta boa aceitação e a indústria pode utilizar outras fontes de acidulantes para aumentar a atratividade do palmito, uma vez que os consumidores aceitam os sabores dos mesmos como partes do produto (Jaime et al., 2007) (Tabela 3).

Além do palmito, os frutos da gueroba também são consumidos, e apresentam bom potencial gastronômico, o qual foi comprovado por Coelho et al., (2009). De acordo com Dias (2012), a amêndoa é utilizada para fazer doce, conhecido popularmente como "doce de taia". Na polpa de seus frutos também são encontrados teores de compostos fenólicos (Coimbra; Jorge, 2012), a composição centesimal da polpa e da amêndoa de gueroba são apresentados na Tabela 4.

TABELA 3. Aceitação de conservas de palmito de gueroba acidificadas com diferentes acidulantes, entre consumidores e não-consumidores.

Tratamentos	Consumidores	Não-consumidores
Ácido acético, pH 4,01	85,71%	75,5%
Ácido cítrico, pH 3,67	85,14%	65,14%
Ácido lático, pH 3,88	89,2%	67,8%
Ácido málico, pH 3,50	80,88%	65,04%
Ácido tartárico, pH 3,43	83,2%	69,11%
Média	84,83%	68,52%

Fonte: Jaime et al. (2007).

TABELA 4. Composição centesimal de polpa e amêndoa de gueroba.

Componentes*	Polpa	Amêndoa
Umidade (%, m/m)	12,67	5,16
Resíduo mineral fixo (%, m/m)	3,29	1,49
Lipídios Totais (%, m/m)	11,04	61,44
Proteínas (%, m/m)	8,77	10,8
Glicose (%, m/m)	3,06	nd
Sacarose (%, m/m)	11,69	nd
Amido (%, m/m)	35,34	2,33
Fibras	14,14	18,78
Valor calórico total**	334,80	605,48

*Expressa em g/100g de amostra integral; **(kcal.100 g–1); nd: não detectado; m/m: massa/massa.
Fonte: Nozaki, (2012).

Cosmético: O óleo da gueroba possui grande potencial de uso cosmético. Os ácidos graxos identificados no óleo da polpa e da amêndoa por Nozaki (2012) são apresentados na Tabela 5. Pode se notar que a amêndoa possui 90,39% e a polpa 41,05% de ácidos graxos saturados. Já os monoinsaturados correspondem a 7,98% e 19,01%, respectivamente, para os óleos da amêndoa e da polpa. O óleo, segundo Dias (2012), é utilizado principalmente na produção de onze diferentes cosméticos. Estes produtos são enquadrados na categoria grau 1, normatizados pela RDC 211 (Brasil, 2005), cujas fórmulas possuem características que não necessitam ser comprovadas quanto ao modo e restrições de uso, tendo indicação geral e baixo risco sanitário à saúde humana. A indústria de cosméticos de gueroba comprou, na safra 2010/2011, aproximadamente 15,5 toneladas de coco de gueroba (1.440 latas de cocos), ao custo de R$ 7.200,00 (Dias, 2012).

TABELA 5. Composição em ácidos graxos (%) dos óleos da polpa e amêndoa de gueroba.

Ácidos graxos	Óleo	
	Polpa	Amêndoa
SATURADOS	41,05	90,39
Ácido araquídico	0,22	0,10
Ácido behênico	0,09	n.d
Ácido cáprico	0,30	6,65
Ácido caprílico	0,54	10,30
Ácido esteárico	1,12	3,72
Ácido heptadecanoico	0,06	n.d.
Ácido hexanoico	0,21	0,48
Ácido láurico	0,87	49,53
Ácido mirístico	0,83	14,34
Ácido palmítico	36,50	5,14
Ácido pentadecanoico	0,03	n.d.
Ácido tetracosanoico	0,28	0,04
Ácido tridecanoico	n.d.	0,05
Ácido undecanoico	n.d.	0,04
MONOINSATURADOS	24,84	7,98
Ácido erúcico	0,02	n.d.
Ácido gadoleico	0,12	n.d.
Ácido oleico	19,01	7,98
Ácido palmitoleico	1,52	n.d.
Ácido vacênico	4,17	n.d
POLINSATURADOS	34,11	1,63
Ácido alfa-linolênico	1,31	n.d.
Ácido eicosadienoico	0,02	n.d.
Ácido linoleico	32,78	1,63

Fonte: Nozaki, (2012).

Forrageiro: Os frutos da gueroba são utilizados na alimentação de bovinos, suínos e caprinos (Garcia et al., 1980). Já as suas folhas são utilizadas principalmente na alimentação de ruminantes, em virtude de apresentarem valores para degradabilidade efetiva da matéria seca próximos aos encontrados para a grande maioria das forrageiras tropicais (Tabela 6) durante a época seca (Almeida et al., 2000; Oliveira et al., 2004). De acordo com Almeida et al. (2000), os bovinos apresentam uma preferência de se alimentar primeiramente das folhas puras ou trituradas de gueroba, quando estas são fornecidas juntamente com a ração, mas em cochos separados.

TABELA 6 - Composição química e digestibilidade in vitro da matéria seca de gueroba, realizada na época de comercialização do palmito.

Componentes	DIV (%)	FDA (%)	FDN (%)	PB (%)
Folíolos	46,44	34,75	56,68	12,10
Ráquis/bainha	47,36	45,12	67,98	3,52
Estipe*	51,23	43,90	65,35	5,39

DIV: Digestibilidade in vitro; PB: proteína bruta; FDA: fibra detergente ácido; FDN: fibra detergente neutro. *parte não comestível. Fonte: Almeida et al. (2000).

Medicinal: A medicina popular utiliza as flores, a folha nova e as raízes de gueroba para o tratamento de bronquite, hemorroida e dor de coluna (Dias, 2012), mas seu consumo deve ser feito com cautela. Cientificamente algumas pesquisas vêm demostrando a viabilidade da sua utilização como fonte de recurso medicinal. Almeida et al. (2012) relata o potencial antibacteriano da espécie, contra bactérias Gram positivas e Gram negativas. De acordo com Torres et al. (2004), o seu palmito apresenta grande efeito na indução da atividade da Glutations S-Tranferase, a qual está associada como fator de prevenção ao câncer. Em virtude da gueroba ser rica em compostos fenólicos, os quais são considerados antioxidantes primários, que agem como terminais para os radicais livres (Nozaki, 2012), pode reduzir a incidência de doenças crônicas e degenerativas, o que, segundo Shahidi (1996), ocorre quando se consome dietas ricas em compostos antioxidantes fenólicos.

FIGURA 2. Frutos de gueroba. Foto: Julcéia Camillo

Paisagismo: A gueroba, pelo seu estipe único e beleza de sua folhagem, principalmente quando jovem, é amplamente utilizada no paisagismo de parques, avenidas e jardins.

FIGURA 3. Palmito inteiro de gueroba. Foto: J.P. Bucher.

PARTES USADAS: Palmito (Figura 4), fruto e amêndoa (alimentícios); óleo da amêndoa e da polpa dos frutos (cosméticos); frutos e folhas (forrageira); frutos, folhas e raízes (medicinal) e a planta inteira como ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS: A fenologia reprodutiva da gueroba foi estudada por Nunes (2010), no sudoeste de Goiás. As fenofases avaliadas foram: pré-floração, floração, infrutescências verdes e infrutescências maduras. De acordo com a autora, a fenofase pré-floração (espata - estrutura que protege a inflorescência da gueroba até a sua abertura) ocorreu durante todo o ano, tendo uma maior ocorrência no período de maior precipitação, a floração feminina ocorre durante todo o ano, já a floração masculina só não ocorreu no período chuvoso, dados que corroboram com aqueles de Bovi (2000), que evidenciou a ocorrência da floração o ano todo. A fenofase infrutescências verdes ocorreu durante todo o ano, sendo menos frequente nos meses em que a temperatura e umidade relativa do ar foram mais baixas. As infrutescências maduras ocorrem de forma desuniforme durante o ano, sendo mais frequente no início do período de menor disponibilidade hídrica (Nunes, 2010). Bovi e Bortoletto (1998) indicam as infrutescências maduras ocorridas durante os meses de setembro a outubro como as de melhor viabilidade. Para Santelli (2005) a coleta das infrutescências maduras deve ser realizada quando estas apresentem em sua coloração pequenas rajas amarelas.

A germinação dos frutos-sementes é inferior a 60% (Figura 3A) e com tempo de emergência de plântulas de até 120 dias (Diniz; Sá, 1995; Melo et al., 2001; Pinto et al., 2012). Para Diniz e Sá (1995) e Melo et al. (2001), a gueroba apresenta algum mecanismo que retarda a germinação, o qual é reduzido pela retirada da polpa que envolve o coquinho e a

imersão dos mesmos em água por 48 horas (Pinto et al., 2012). O índice de velocidade de emergência (IVE) apresenta-se relacionado às dimensões do fruto e do poro funcional, sendo que frutos maiores apresentam os maiores IVE (Carrijo, 2011).

O desenvolvimento inicial das mudas até 20 dias após a emergência também é influenciado pelo tamanho do fruto, sendo que os frutos maiores apresentam melhor desenvolvimento (Carrijo, 2011). Outro fator que também demonstra ser influenciado pelo tamanho do fruto é o diâmetro do estipe ao nível do solo, aos 15 e 27 meses após o plantio no campo. Segundo Estevão et al. (2013), os frutos com comprimento inferiores a 4,8 cm apresentaram os maiores diâmetros do estipe, já os frutos com comprimento superiores a 5,9cm apresentaram os menores diâmetros.

PROPAGAÇÃO: A instalação da cultura pode ser realizada utilizando-se dois processos de plantio: semeadura direta no campo (área de plantio) ou pela formação prévia das mudas. O processo de semeadura direta na área de plantio é mais econômico, porém traz certas desvantagens, a exemplo da necessidade de plantio mais profundo e um menor controle do *stand*. Já o processo de formação prévia de mudas, apesar de ser mais caro, apresenta a vantagem de seleção somente de mudas mais desenvolvidas e vigorosas para o plantio (Figura 3B). O preparo das mudas deve ser realizado semeando os frutos a 1cm de profundidade, em sacos plásticos para mudas, contendo solo e esterco bovino curtido na proporção de 3:1, sendo adicionado adubo químico NPK na formulação de 4:14:8, onde deve-se utilizar 2,5kg para cada 100kg de solo. Em um plantio comercial de gueroba, Diniz e Sá (1995) recomendam utilizar 10.000 plantas por hectare, as quais devem ser plantadas com espaçamento de 1,0x1,0m, sendo adicionado 100g do adubo superfosfato simples por cova (Figura 4A). A colheita pode ser realizada a partir de 3 a 4 anos, quando o palmito estiver com 50 a 60cm (Figura 5), ou quando a parte comestível atingir cerca de 1.200g de peso (Dinis; Sá, 1995).

FIGURA 4. Palmito de gueroba fatiado, sendo comercializado em feira livre no Distrito Federal. Foto: J.P. Bucher.

FIGURA 5. Plantio comercial de gueroba (A) e planta em ponto de colheita (B). Fotos: Edésio Fialho dos Reis.

O consórcio da gueroba com culturas anuais (arroz, feijão e milho) é uma prática aceitável até o segundo ano de plantio, sendo indicado para reduzir os custos com a implantação da cultura (Aguiar et al., 1996; Melo, 2003). Já o consórcio da gueroba com espécies florestais (Neem, Mongo e Seringueira) permite a produção de palmito e favorece o desenvolvimento das espécies florestais (Melo, 2003).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: A espécie *Syagrus oleracea*, por ser a única produtora de palmito amargo, apresenta importância relevante na culinária de várias regiões brasileiras, principalmente no Centro-Oeste. Em estudos desenvolvidos na Universidade Federal de Goiás, com progênies originadas de três municípios do estado de Goiás e coletadas de forma aleatória, foram analisadas características relacionadas ao desenvolvimento da planta e associadas ao palmito. Nesse trabalho, Nunes et al. (2007b) classificaram o sabor do palmito de gueroba em "Muito Amargo, Amargo, Levemente Amargo, Levemente Doce e Doce"; a textura do palmito como "Grosseira, Granulosa, Cremosa e Macia"; e a coloração do palmito como "Muito Clara, Mediamente Clara, Mediamente Escura e Muito Escura". Ficou comprovado a variabilidade existente para os caracteres em estudo, indicando variação entre e dentro das procedências. No estudo de associação de caracteres, Nunes (2007) verificou a existência de correlação significativa entre o sabor do palmito com o diâmetro do estipe a 10 e 50cm do solo, evidenciando que a redução do diâmetro tende a aumentar o sabor amargo do palmito. Ainda neste estudo, verificou-se a correlação positiva entre sabor amargo e coloração do palmito, sendo o palmito mais escuro de sabor mais amargo. Já o palmito de menor dureza (mais palatável), correlacionou-se positivamente com as características vegetativas (altura da planta, comprimento médio de folha, número de folhas, diâmetro do estipe a 10 e 50cm do solo), sendo indicado pela autora que o desenvolvimento vegetativo e o crescimento do palmito influenciam na palatabilidade do mesmo.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A exploração comercial da gueroba é vista, segundo Teixeira (1996), como uma atividade extrativista, que vem sendo realizada de maneira irracional, sem controle e sem preocupação com sua regeneração natural. Dessa maneira, as reservas naturais de Gueroba, o mais explorado em várias regiões do estado de Goiás, sofreram uma redução, o que futuramente pode acarretar em grandes dificuldades para a exploração dessa espécie, particularmente, devido ao seu uso indiscriminado, podendo até mesmo levá-la à extinção. Deve-se ressaltar que a atividade extrativista promove, primeiramente, a coleta do palmito das plantas mais vigorosas, as quais tendem a ser mais precoces. Isso impede que estas se propaguem, pois não há rebrota e muito menos perfilhamento, prática que conduz a uma seleção negativa, uma vez que apenas as plantas menos vigorosas é que vão ficar para reprodução. Essa realidade, em virtude de grande variação no ciclo e na capacidade de produção de palmitos, pode ser vista em campos de produção, onde as plantas mais vigorosas e que produzem palmito mais precocemente são coletadas e as demais ficam, muitas vezes, abandonadas.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A gueroba é uma planta que apresenta várias opções de uso. No entanto, é muito vulnerável quando se trata da produção de palmito, já que por não apresentar perfilhos e muito menos rebrota, há necessidade de corte e eliminação da planta. Para a conservação da espécie, é muito importante a implantação de coleções de germoplasma que garantam a representatividade da variabilidade genética existente, uma vez que, por se tratar de uma atividade com forte foco no extrativismo, indivíduos superiores estão sendo eliminados de forma acelerada.

A melhor opção seria, a médio e longo prazo, a domesticação da espécie, com ampliação do conhecimento, tecnologias e métodos de manejo, que pode estar associado ao consórcio com culturas anuais, principalmente nos dois primeiros anos da cultura. Isso poderia reduzir o custo e aumentar o interesse pela cultura, viabilizando, assim, produtos de melhor qualidade e o desenvolvimento de uma atividade mais sustentável.

Na busca por materiais de padrão uniforme, a propagação assexuada, via cultura de tecidos, pode ser a grande alternativa, pois plantas superiores, para caracteres desejáveis, poderiam ser multiplicadas. Por outro lado, o fato de ser uma planta ainda em domesticação, permite adaptação a vários tipos de clima e solo, permitindo, assim, uma espécie com potencial para cultivo comercial e uso em sistemas agroflorestais.

Alguns aspectos da gueroba têm dificultado o plantio comercial. A cultura apresenta grande dificuldade no processo de propagação, uma vez que, além de demandar um longo período para emergência das plântulas, apresenta uma taxa de germinação baixa. As plantas apresentam grande variação quanto ao ciclo, o que traz dificuldades no manejo da cultura e faz com que o solo fique por um período longo de ocupação com baixo retorno. Ademais, a variabilidade quanto ao sabor o que dificulta uma padronização para conservas, uma vez que a intensidade do sabor amargo é tipicamente regionalizado e, uma mistura de materiais de diferentes sabores pode dificultar a aceitação. Portanto, estudos que busquem um melhor conhecimento e uso dessa variabilidade genética e da viabilidade de produção do palmito com sabor padronizado pode ser uma boa alternativa para a industrialização e consolidação do uso comercial da gueroba em larga escala.

Outro aspecto relevante refere-se à formação de campos de matrizes com padrão genético elevado, principalmente em relação ao ciclo e à qualidade das sementes, aspectos que podem melhorar significativamente a germinação e a redução do tempo de ocupação do solo. Da mesma forma, o espaçamento é de extrema importância no campo de matrizes, pois plantas muito próximas tendem a apresentar menor florescimento e menor produção de frutos. A produção de mudas em viveiro, embora seja uma alternativa que aumenta o custo da produção, pode ser importante para padronizar as mudas transplantadas, reduzindo o período de ocupação do solo e aumentando o *stand*. Em plantios experimentais em Jataí/GO, algumas plantas produziram palmito de padrão comercial com 30 meses, o que demonstra a possibilidade e a viabilidade de seleção e constituição de campo de matrizes para redução do ciclo.

Referências Bibliográficas

AGUIAR, J.L.P.; ALMEIDA, S.P.; PEREIRA, G. Avaliação econômica de um sistema de produção de gueroba (*Syagrus oleracea* Becc) em Aragoiânia- GO. In: Simpósio internacional sobre ecossistemas florestais. Belo Horizonte, MG. Forest 96. **Resumos...** Belo Horizontes: BIOSFERA, 1996. P. 333-334.

AGUIAR J.L.P.; ALMEIDA S.P.A. **Gueroba (*Syagrus oleracea* Becc.) nas comunidades rurais II: sistema de produção e avaliação econômica.** Brasília, Embrapa Cerrados, 2000.

ALDEIA: acabamentos e complementos. **Guariroba: o palmito amargo do cerrado**. Disponível em: http://aldeiatem.com/blog/?p=8250. Acessado em: 27 de agosto de 2013.

ALMEIDA, S.P.; BONNAS, D.S.; JORDÃO, P.R.; AQUIAR, J.L.P. A **Gueroba (*Syagrus oleracea* Becc.) nas comunidades rurais I: aproveitamento agroindustrial**. Doc. Embrapa Cerrado. n. 23, 37p. 2000.

ALMEIDA, L C T; TENÓRIO, L M M C; VERISSÍMO, R C S S; LÚCIO, I M L; BASTOS, M L A. Potencial antimicrobiano do óleo de coco no tratamento de feridas. **Revista da rede de enfermagem do nordeste** 13(4), 880-887, 2012.

BERBARI, S.A.G.; PRATI, P.; JUNQUEIRA, V.C.A. Qualidade do palmito da palmeira real em conserva. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 28 (supl.), 135-141, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução – RDC nº 211, de 14 de julho de 2005. Lista Indicativa de Produtos Grau 1. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**, Brasília, DF, 2005.

BOVI, M.L.A. Palmito Gariroba (*Syagrus oleracea*). **Comunicado técnico**, n. 2, abril. 2000.

BOVI, M.L.A.; BORTOLETTO, N. **Palmito** - **Gariroba** (*Syagrus oleracea*) In: Instituto Agronômico de Campinas. Instruções Agrícolas para as principais culturas econômicas. 6ª ed., Campinas, IAC, 1998, p. 258 - 259 (Boletim 200).

CARNEIRO, C.E.A.; ROLIM H.M.V.; FERNANDES K.F. Estudo das atividades de peroxidase e polifenoloxidase de guariroba (*Syagrus oleracea* Becc) sob a ação de diferentes inibidores. **Acta Scientiarum: Biological Sciences**, 25(1), 189-193, 2003.

CARRIJO, N.S. **Germinação e caracterização física e morfológica de frutos e sementes de *Syagrus oleraceae* Becc.** Dissertação (Mestrado). 2011. 85p. Universidade Federal de Goiás, Jataí.

COELHO, D.S.; BAHIA, E.T.; VASCONCELOS, F.C.W. Aproveitamento Gastronômico do Pequi e Outros Frutos do Cerrado. In: VI Seminário da Associação Brasileira de Pesquisa e Pós-Graduação em Turismo e VI Seminário da Associação Brasileira de Pesquisa e Pós-Graduação em Turismo. **Anais**. São Paulo, Brasil. São Paulo: ANPTUR; 2009. p. 1-12.

COIMBRA, M.C.; JORGE N. Fatty acids and bioactive compounds of the pulp and kernels of Brazilian palm species, guariroba, (*Syagrus oleracea)*, jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) and macaúba (*Acrocomia aculeata*). **Journal of Science and Food Agricultural**, 92(3), 679-84, 2012.

CLEMENT, C.R. Melhoramento de espécies nativas. In: NASS, L.L.; VALOIS, A.C.C.; MELO, I.S.; VALADARES-INGLIS, M.C. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento:** plantas. Rondonópolis: Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso, 2001. p. 423-441.

CLEMENT, C.R.; PÉREZ, E.L; VAN LEEUWEN, J. O potencial das palmeiras tropicais no Brasil acertos e fracassos das últimas décadas. **Agrociencias***,* 9(1-2), 67-71, 2005.

DIAS, J.E. **Cadeia produtiva do óleo de Gueroba (*Syagrus oleracea* BECC.) Geração de renda para agricultores familiares e promoção da agoribiodiversidade, Buriti de Goiás (GO).** Dissertação (Mestrado). 2012. 148p. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Botucatu.

DINIZ, J.A.; SÁ, L.F. **A cultura da guariroba**. Goiânia: EMATER-GO, 1995. 16 p. (Boletim Técnico, 3).

ESTEVÃO, C.I.M.; REIS, E.F.; PINTO, J.F.N.; FREITAS, D.V. Influência do tamanho da semente na adaptação de gueroba *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc. Espécie nativa do Cerrado Brasileiro. In: 7º Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas. **Anais.** Uberlândia – MG, p. 3189 – 3191. 2013.

FERREIRA, V.L.P. **Caracterização físico-quimico-gioquímica e organoléptica do palmito proveniente da palmeira *Guilielma gasipaes* Bailey (Pupunha) em relação ao palmito da palmeira *Euterpe edulis* Mart. (Juçara).** Dissertação (Mestrado). 1982. Universidade Estadual de São Paulo. Piracicaba.

GARCIA, A.H.; VIEIRA, J.R.; COSTA, M.G.C. Contribuição ao conhecimento da biologia do *Pachynerus nucleorum* Fabr.,1972 (Bruchidae-Coleoptera) em *Syagrus oleraceae* Mart. (Palmae). **Anais da Escola de Agronomia e Veterinária, Universidade Federal de Goiás,** 1(10), 4-9, 1980.

HIANE, P.A.; SILVA, V.C.F.; RAMOS-FILHO, M.M.; RAMOS, M.I.L.; CAMPOS, R.P. Caracterização química do palmito guariroba in natura e congelado. **Ciência Rural**, 41(6), 1082-1087, 2011.

JAIME, N.G.; MOURA, C.J.; PAULA, Y.O. Aceitação do palmito de guariroba [*Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.] em conservas sob diferentes ácidos orgânicos. **Pesquisa Agropecuária Tropical,** 37(4), 257-266, 2007.

LEAO, M.; M. CARDOSO. **Instruções para a cultura do palmiteiro (*Euterpe edulis* Mart).** Campinas: Instituto Agronômico, 1974. 18p.

LEITMAN, P.; HENDERSON, A.; NOBLICK, L.; MARTINS, R.C.; SOARES, K. *Arecaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB15742>. Acesso em: 23 Set. 2014.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; CERQUEIRA, L.S.C.; MEDEIROS-COSTA, J.T.; FERREIRA, E. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas**. Ed. Plantarum, Nova Odessa. 2004. 416 p.

MARTIUS, C.F.P. **Historia Naturalis Palmarum**. Volume 2°. 1826. Baixado em (www.mobot.mobot.org/w3t/search/vast.html) em 13/12/2007.

MELO, B. **Cultivo de embrião in vitro da Guarirobeira [*Syagrus oleracea* (Mart.)]** Tese de Doutorado). 2000. 117p. UFLA. Lavras.

MELO, J.T. **Cultivo de guariroba (*Syagrus oleracea* Becc.)em sistemas consorciados com espécies florestais no cerrado**. Planaltina-DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2003. (Comunicado Técnico, 97).

MELO, B.; PINTO, J.; LUZ, J.M.Q.; PEIXOTO, J.R.; JULIATTI, F.C. Diferentes antioxidantes no controle da oxidação, germinação e desenvolvimento das plântulas na cultura in vitro de embriões da guarirobeira [*Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.]. **Ciência e Agrotecnologia**, 25(6), 1301-1306, 2001.

NOZAKI, V.T. **Potencial nutricional da amêndoa e da polpa da guarirova, Syagrus oleracea (Mart.) Becc.** (Tese Doutorado) Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. 2012. 100p.

NUNES, H.F. **Estudo fenológico e morfológico da palmeira guariroba (*Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.).** Dissertação (Mestrado). 2010. Universidade Federal de Goiás. Goiânia.

NUNES, H.F. Associação entre características morfológicas, físicas, químicas e organolépticas do palmito de guariroba. (2007). p.33-47. **In.: Melhores trabalhos de iniciação Científica / UFG / PRPPG – Goiânia: Funape / Pibic**, 2006-2007. 244p. 2007.

NUNES, H.F.; REIS, E.F.; PINTO, J.F.N. Estudo comparativo do consumo de Gueroba (*Syagrus oleracea* Becc.). In: SEMANA DE BIOLOGIA – SEMABIO. Jataí. **Anais** eletrônicos da IV Semana de Biologia [CD-ROM], Jataí: Campus Jataí / UFG. 2007a.

NUNES, H.F; REIS, E.F.; BANYS, V.L. Caracterização morfológica, física, química e organoléptica de palmito proveniente da palmeira *Syagrus oleracea* Becc. (Gueroba). In: **Anais** do IV Congresso de Pesquisa, Ensino e Extensão, Campus Samambaia, UFG, Goiânia, 2007b.

OLIVEIRA, E.R.; PARREIRA, E.T.; ORSINE, G.F.; FERRAZ, H.T.; LOPES, D.T.; PASCOAL, L.M.; MACEDO, E.P.; RAMOS, R.C.; REZENDE, S.L.S.; SILVEIRA, C.E.A.H. Cinética da degradação ruminal In situ da matéria seca dos resíduos e folha da palmeira de Guariroba (*Syagus oleracea*). IN: **I CONPEEX,** UFG, Goiânia, 2004.

PINTO, J.F.N.; REIS, E.F.; NETTO, A.P.C.; PINTO, J.F.N.; ASSUNÇÃO, H.F.; NUNES, H.F. Efeito de diferentes tratamentos na superação da dormência de sementes da palmeira *Syagrus olereacea* Becc. **Cerne,** 18(3), 487-493, 2012.

SANTELLI, P. **Fisiologia Pós-colheita de frutos das palmeiras *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc. e *Mauritia vinifera* Mart**.. Dissertação (Mestrado). 2005. Universidade de Brasília. Brasília.

SILVA, M.R.; SILVA, M.S.; SILVA, P.R.M.; OLIVEIRA, A.G.; AMADOR, A.C.C.; NAVES, M.M. Composição em nutrientes e valor energético de pratos tradicionais de Goiás. **Revista Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos,** 23(Supl), 140-145, 2003.

SHAHIDI, F. **Natural Antioxidants**: An Overview "in" Natural Antioxidants Chemistry, Health Effects, and Applications. Illinois: AOCS Press; 1996; p.1-11.

TEXEIRA, C.G. Palmito: fino vegetal brasileiro é industrializado em condições

precárias. **Tecnologia de Alimentos e Bebidas**, 2(3), 12-13, 1996.

TORRES, M.C.L.; SOARES, N.F.F.; MAIA, J.F. Parâmetros cinéticos da Glutationa S-Transferase e sua ativação por extratos de vegetais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 24(2), 243-248, 2004.

TROPICOS. Missouri Botanical Garden Database. ***Syagrus oleraceae* (Mart.) Becc.** 11 Aug 2013 http://www.tropicos.org

Talinum paniculatum
Major-gomes

Nuno Rodrigo Madeira[1]

FAMÍLIA: Portulacaceae.

ESPÉCIE: *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn.

SINONÍMIA: *Talinum patens* (Jacq.) Willd.

NOMES POPULARES: Beldroega-grande, bredo, bredo-major-gomes, carne-gorda, cariru--bravo, erva-gorda, joão-gomes, língua-de-vaca, major-gomes, maria-gomes, maria-gorda, ora-pro-nóbis-miúdo.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta herbácea, medindo entre 10-100cm de altura (Figura 1); caule ereto, glabro, simples ou algumas vezes pouco ramificado. Folhas alternas ou subopostas, mais concentradas na parte basal do caule; pecíolo com até 10mm de comprimento; lâminas medindo 30-120 x 15-40mm, obovais ou oblanceoladas, ápices agudos a arredondados, bases cuneadas, glabras. Inflorescência em tirsos, pedúnculo cilíndrico 10-25cm de comprimento; pedicelo com até 2cm de comprimento. Flores com sépalas 2-3 x 1-2mm, decíduas, obovais; pétalas rosas ou brancas, 3-5 x 2-3mm; estames 10-15; estilete com até 1,5mm de comprimento. Cápsula 3-5mm de comprimento, globosa, amarela, trivalvar, cartáceas, do ápice para a base; sementes verrucosas, medindo entre 0,8-1mm de comprimento, com coloração variando entre marrom-escuras a negras (Coelho; Giulietti, 2006; Flora de Santa Catarina, 2014).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: No Brasil a espécie ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (Coelho; Zappi, 2014). A espécie é nativa, mas não endêmica do Brasil, ocorrendo em vários outros países, entre eles a Venezuela e também a China (Valerio; Ramirez, 2003; Hongyan et al., 2004).

HABITAT: Ocorre em solos bem drenados, sob diferentes texturas, de Norte a Sul do Brasil, em todos os Biomas (Cerrado, Pantanal, Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica e Pampa). Ocorre em áreas antrópicas e nos tipos vegetacionais da caatinga (stricto sensu), campo de várzea, carrasco, floresta estacional decidual, restinga, vegetação sobre afloramentos rochosos (Coelho; Zappi, 2014).

[1] Eng. Agrônomo. Embrapa Hortaliças

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: As folhas são fonte de alimento e, quando jovens, podem ser consumidas cruas, mas preferencialmente, refogadas ou cozidas em sopas, omeletes ou no preparo de pratos com carnes, peixes ou camarão.

Quanto aos aspectos nutricionais, Kinupp; Barros (2008) encontraram teor de proteína da ordem de 21,85%. Considerando 26 amostras analisadas, Carvalho (2009) encontrou conteúdos médios ($100g^{-1}$) de 613mg para o cálcio; 915mg para o magnésio; 398mg para o potássio; 223mg para o fósforo; e 25mg para o sódio. Para os microelementos ($100g^{-1)}$: 7,4mg de alumínio; 1,3mg de bário; 4,4mg de zinco; 0,74mg de cobre; 7,5mg de ferro; 8,2mg de manganês; e 0,15mg de níquel. O autor considera que major-gomes pode ser utilizada na alimentação como fonte desses elementos.

Manhães et al. (2008) citam, com base na análise do conteúdo de minerais, que o major-gomes pode ser considerada como excelente fonte de ferro, zinco e molibdênio, sendo que o consumo de 200g/dia desse alimento atenderia as necessidades diárias desses nutrientes. Destacam, ainda, os conteúdos de selênio e manganês, onde 100g/dia de major-gomes fresco pode fornecer, respectivamente, duas e três vezes as quantidades recomendadas para adultos pelos órgãos internacionais de saúde. Deve-se, entretanto, tomar as devidas precauções para que não ocorram excessos desses oligominerais, o que pode ser danoso à saúde. Em razão devido do seu potencial em minimizar o estado de carência nutricional alimentar de muitas pessoas, os autores recomendam a inclusão dessa folhosa no hábito alimentar brasileiro.

Atualmente, a planta é pouco conhecida para a grande maioria da população. Já foi bastante comum na Bahia, possivelmente fazendo parte de pratos típicos, a exemplo do caruru. Mesmo assim, ainda é encontrada esporadicamente em feiras (Figura 2). Exceção à Região Norte, onde particularmente no Amazonas, é cultivada de forma sistematizada por horticultores e encontrada em feiras (mercados) e supermercados. Entretanto, trata-se, na verdade, de outra espécie de folhas mais tenras, *T. esculentum* (Manhães et al., 2008) ou *T. triangulare*. Esta espécie é distinta de *T. paniculatum* pelas flores mais graúdas e em menor número e de coloração lilás (Kinupp; Lorenzi, 2014).

FIGURA 1. Plantas de *Talinum paniculatum*.
Foto: Nuno Rodrigo Madeira.

Ramos (2003) cita o uso de algumas espécies de *Talinum* como opção ornamental, em função da beleza

de suas inflorescências, notadamente *T. roseum* e *T. calcarium*. O próprio major-gomes tem potencial ornamental, na composição de jardins, em um conceito cada vez mais em voga de jardins produtivos.

PARTES USADAS: Folhas (alimentícia) e planta inteira (ornamental).

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: É planta de fácil cultivo. Na verdade, atualmente seu uso é mais frequente pelo manejo de plantas espontâneas. Entretanto, pode-se realizar o plantio em canteiros (Figura 3), com solos bem drenados e ricos em matéria orgânica (Brasil, 2010). É planta adaptada a arranjos em sistemas agroflorestais, nos estratos inferiores.

FIGURA 2. Detalhes de folhas e flores de major-gomes comercializados em feiras livres. Foto: Julcéia Camillo.

Em locais com estação seca bem definida, a exemplo do Norte de Minas, Bahia, Goiás e Tocantins, sabe-se que logo após as primeiras chuvas de setembro-outubro ocorre a brotação das plantas a partir das raízes pivotantes, que armazenam reservas durante o período seco (Madeira et al., 2013).

Amalu; Oko (2001) estudaram a resposta de major-gomes a diferentes fontes e níveis de nitrogênio e fertilizantes orgânicos na Universidade de Calabar, Nigéria. O estudo apresentou resposta significativa à adubação com fertilizante composto (NPK), seguido de uréia e de adubo orgânico, nessa ordem. O estudo teve por objetivo contribuir para desenvolver recomendações de fertilizantes para o cultivo intensivo de Talinum na região.

PROPAGAÇÃO: É feita por sementes. Pode-se fazer o semeio diretamente no local definitivo ou em bandejas com posterior transplante. Pode-se, ainda, realizar facilmente o transplante de plantas espontâneas, visto que sua raiz pivotante é muito resistente (Madeira et al., 2013).

FIGURA 3. Cultivo de major-gomes em canteiros. Foto: Nuno Rodrigo Madeira.

A propagação via cultura de tecidos também tem sido estudada e parece ser uma técnica viável na propagação em larga escala de *T. paniculatum*, com sobrevivência de explantes maior que 90% (Zhao et al., 2009).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Hongyan e Qunce (2004) relatam o início de um programa de melhoramento da espécie na China, considerando o desenvolvimento de cultivares como etapa essencial para a viabilizar o uso da espécie em escala comercial. No Brasil, até o presente momento, não foram relatados estudos de melhoramento genético para esta espécie.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Devido à sua grande rusticidade e vigor, apresenta-se bastante disseminada pelo Brasil, de Norte a Sul (Coelho; Zappi, 2014), sempre em solos bem drenados, sendo inclusive considerada planta infestante em lavouras e quintais. A espécie, até o momento, não foi avaliada quanto à ameaças.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: É hortaliça de paladar suave que merece mais estudos acerca de aspectos agronômicos e nutricionais.

Referências Bibliográficas

AMALU, U.C.; OKO, B.D.F. Response of Waterleaf Vegetable (*Talinum Triangulare* Jacq.) to nitrogen and organic fertilizer. **Global Journal of Pure and Applied Sciences**, 7(1), 7-12, 2001.

BRASIL. **Manual de hortaliças não-convencionais**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Brasília: Mapa /ACS, 2010. 92 p.

CARVALHO, R.D.S. **Caracterização química e avaliação de folhas de *Talinum patens* Wand. como complemento alimentar**. 2009. Tese (Doutorado). Universidade Federal da Bahia, Salvador.

COELHO, A.A.O.P.; ZAPPI, D. *Portulacaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB20629>. Acesso em: 22 Nov. 2014.

COELHO, A.A.O.; GIULIETTI, A.M. Flora da Bahia: Portulacaceae. **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, 6(3), 182-193, 2006.

FLORA DE SANTA CATARINA. ***Talinum paniculatum* (Erva-gorda)**. Disponível em: https://sites.google.com/site/biodiversidadecatarinense/plantae/magnoliophyta/portulacaceae/talinum-paniculatum-erva-gorda. Acesso em nov/2014.

HONGYAN, W.; QUNCE, H. The Research in potential value of *Talinum paniculatum*. **Chinese Agricultural Science Bulletin**, 4, S649, 2004.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil**: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. 2014

KINUPP, V.F.; BARROS, I.B.I. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 28(4), 846-857, 2008.

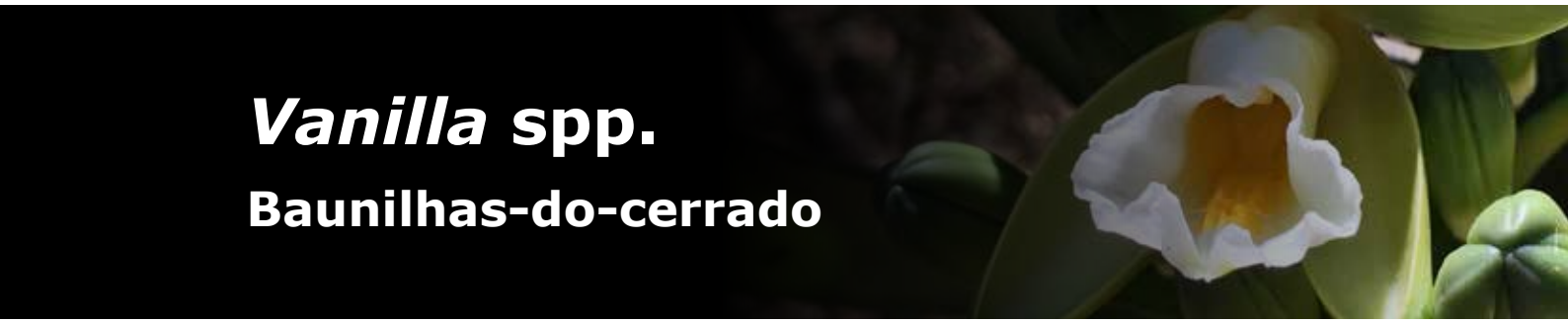
MADEIRA, N.R.; SILVA, P.C.; BOTREL, N.; MENDONÇA, J.L.de; SILVEIRA, G.S.R.; PEDROSA, M.W. **Manual de produção de Hortaliças Tradicionais**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 155 p.

MANHÃES, L.R.T.; MARQUES, M.M.; SABAA-SRUR, A.U.O. Composição química e do conteúdo de energia do cariru (*Talinum esculentum* Jacq.). **Acta Amazônica**, 38(2), 307-310, 2008.

RAMOS, M.P.O. **Estudo Fitoquímico das partes aéreas de *Talinum patens* e avaliação das atividades antinoceptiva e antiinflamatória dos extratos hexânicos e acetato etílico das folhas.** Dissertação (Mestrado). 2003. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte.

VALERIO, R.; RAMÍREZ, N. 2003. Depresión exogámica y biología reproductiva de *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertner (Portulacaceae). **Acta Botánica Venezuelica**, 26(2), 111-124, 2003.

ZHAO, J.; MA, L.; LIU, X.; WU, H.L. 2009. Induction of calluses and establishment of plantlet rapid propagation in *Talinum paniculatum*. **Journal of Southwest University of Science and Technology**, 1, 019.



Vanilla spp.
Baunilhas-do-cerrado

Julcéia Camillo[1], Lidio Coradin[2], Luiz Eduardo Camargo[3],
Emerson Ricardo Pansarin[4], Fábio de Barros[5]

FAMÍLIA: Orchidaceae.

ESPÉCIES: *Vanilla bahiana* Hoehne; *Vanilla chamissonis* Klotzsch; *Vanilla palmarum* (Salzm. ex Lindl.) Lindl.; *Vanilla pompona* Schiede.

SINONÍMIA: *Vanilla bahiana* não apresenta sinônimos. A espécie *Vanilla chamissonis* tem como sinônimos: *Epidendrum vanilla* L.; *Vanilla argentina* Hicken; *V. chamissonis* var. *brevifolia* Cogn.; *V. vellozii* Rolfe. Já *Vanilla palmarum* tem como sinônimos: *Epidendrum palmarum* Salzm. ex Lindl.; *Vanilla lutea* C.Wright ex Griseb.; *Vanilla palmarum* var. *grandifolia* Cogn.; *Vanilla savannarum* Britton. *Vanilla pompona* tem como sinônimos: *Vanilla grandiflora* Lindl.; *V. planifolia* var. *gigantea* Hoehne; *V surinamensis* Rchb.f. (Barros et al., 2015).

NOMES POPULARES: Baunilha, baunilha-banana, baunilha-do-cerrado, baunilhão, orquídea-silvestre. A espécie *V. palmarum*, em razão de sua ocorrência, é também conhecida no interior de Goiás e Mato Grosso como baunilha-de-bacuri ou baunilha-de-auacuri (Sousa et al., 1995).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: As orquídeas são plantas perenes ou anuais e podem ser terrícolas, epífitas, rupícolas, trepadeiras, micoheterotróficas, as vezes subterrâneas. Suas folhas são alternas, raramente opostas ou verticiladas (Figura 1). Normalmente na base apresentam bainhas com veias paralelas. Frequentemente apresentam estruturas de reservas nutritivas, sejam raízes espessadas ou tuberoides, ou na forma de caule modificado em pseudobulbos. As flores são zigomórficas e bissexuadas, raramente unissexuadas. O perianto apresenta seis tépalas em dois verticilos: a externa é formada por três sépalas, que, algumas vezes, apresentam-se concrescidas; a camada interna é composta por três partes, duas delas semelhantes às sépalas, denominada simplesmente pétalas, e a outra constituindo uma pétala modificada em uma forma denominada labelo.

[1] Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria
[2] Eng. Agrônomo. Consultor Ministério do Meio Ambiente
[3] Consultor de Alimentação e Projetos Sociais. Instituto ATÁ
[4] Biólogo. Universidade de São Paulo
[5] Eng. Agrônomo. Instituto de Botânica de São Paulo

FIGURA 1. Planta de baunilha-do-cerrado (*Vanilla pompona*). Foto: Rafael Facundo.

Vanilla bahiana apresenta raízes adventícias, uma ou duas por nó, caules rastejantes e pendentes, carnosos, folhas alternas, crassas, estreitas, elípticas e paralelinérveas, uma por nó, apresentando os entrenós mais compridos do que as folhas. Estima-se que os indivíduos desta espécie excedam 100 metros de comprimento, em alguns casos, considerando-se todas as suas ramificações (Hermoso, 2015).

Vanilla chamissonis tem como características, que a diferenciam das demais, o labelo do mesmo comprimento ou mais curto que as sépalas laterais (Figura 2A). As folhas são ovado-oblongas, com base larga e arredondada e ápice abruptamente agudo, com faixa mais amarela nas bordas externas, medindo em média 12-22cm de comprimento por 3-6,5cm de largura (ONSC, 2017).

Vanilla palmarum apresenta rica cabeleira de raízes que envolve o estipe da planta hospedeira (geralmente uma palmeira). As inflorescências são tipo racimos axilares, flores avermelhadas com aroma delicado. Os frutos são cápsulas carnosas, grandes, verde-claros e aromáticos (Sousa et al., 1995).

Vanilla pompona é erva hemiepífita, muitas vezes com mais de 30m de comprimento. Raízes subterrâneas, 5-8mm de diâmetro, vilosas. Raízes aéreas curtas, 2-4mm de diâmetro. Caule robusto, com até 2cm de diâmetro, glaucos a verde-amarelados. Folhas 5-20x3-8cm, oblongas, assimétricas, pseudopecioladas, carnosas, verde-amareladas, brilhantes, disticamente dispostas ao longo do caule, ápice agudo. Inflorescências laterais, carnosas, axilares, com até 10 flores abrindo em sucessão. Pedúnculo com 4-5cm de comprimento, glauco. Flores ressupinadas, amarelas, com zona de abscisão entre perianto e ovário. Ovário e pedicelo com 5,5-7cm de comprimento, cilíndricos, verdes. Sépalas 8,5-9x1,4-1,6cm, elípticas a oblanceoladas. Pétalas 8-8,5x1-1,2cm, elípticas a lanceoladas. Labelo 9-10cm de comprimento, parcialmente aderido à coluna formando um tubo (Figura 2B). Coluna recurvada, branca com antera na porção apical. Antera branca, versátil. Pólen livre amarelo. Frutos 10-25cm de comprimento, amarelos quando maduros, recurvados, muito aromáticos, nigrescentes após o processo de cura.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Vanilla* é um dos poucos gêneros de Orchidaceae com distribuição pantropical. No Brasil, de acordo com Barros et al. (2015) são reconhecidas 34 espécies do gênero, sendo 18 endêmicas. O gênero tem ampla distribuição no país, com ocorrência em todos os estados e no Distrito Federal. Na Região Centro-Oeste está confirmada a presença de 11 espécies, sendo quatro delas consideradas de valor econômico atual ou de uso potencial, conforme segue a descrição.

Vanilla bahiana aparece amplamente distribuída nas regiões Sudeste e Nordeste. No Sudeste ocorre em todos os estados da região (ES, MG, RJ, SP). Na Região Nordeste, por sua vez, a espécie avança por toda a costa leste, desde a Bahia até o Rio Grande do Norte (AL, BA, PB, PE, RN, SE). Segundo a Flora do Brasil, a espécie tem também ocorrência confirmada para o Distrito Federal. Supõe-se, entretanto, que a espécie deve ter uma distribuição mais ampla, avançando também para o Estado de Goiás.

Vanilla chamissonis apresenta ampla distribuição geográfica no país, desde o extremo oriental até o extremo ocidental. Está presente nas cinco grandes regiões do país, ou seja, na Região Sul (PR, SC); Sudeste (ES, MG, RJ, SP); Nordeste (BA, PE); Centro-Oeste (DF, GO, MT) e Norte (AM).

Vanilla palmarum tem uma concentração maior no centro norte do país, estando confirmada para as regiões Nordeste (AL, BA, MA, PB, PE, PI, SE); Centro-Oeste (GO, MS, MT) e Norte (AC, AM, AP, PA, RR, TO).

Vanilla pompona mesmo tendo ocorrência confirmada para quatro das cinco regiões brasileiras (estando ausente apenas na Região Sul), apresenta algumas disjunções. A espécie é conhecida, atualmente, na Região Sudeste (MG); Nordeste (PE, PB); Centro-Oeste (GO, MT) e Norte (AM, AP, RO, TO).

HABITAT: O gênero *Vanilla* ocorre em uma vasta gama de habitats no Brasil. Está presente em todos os domínios fitogeográficos e nos seus principais ecossistemas. *Vanilla bahiana*, por exemplo, pode ser encontrada na Caatinga, no Cerrado e na Mata Atlântica, ocorrendo em diferentes tipos de vegetação, caso da Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Ombrófila e Restinga. *Vanilla chamissonis* é encontrada nos domínios fitogeográficos Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica. Ocorre nos tipos vegetacionais Floresta Ciliar ou de Galeria, Floresta Estacional Decídua, Floresta Estacional Semidecídua, Palmeiral, Restinga. *Vanilla palmarum* está nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, sendo encontrada em vários tipos de vegetação, a exemplo da Caatinga (stricto sensu), Campinarana, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou de Galeria, Floresta Estacional Decídua, Floresta Estacional Semidecídua, Palmeiral, Restinga, Savana Amazônica. *Vanilla pompona*, semelhantemente à *V. chamissonis*, tem suas populações distribuídas de leste a oeste do país, em ambientes da Amazônia e do Cerrado, onde ocorrem em diferentes tipos vegetacionais, caso de Área Antrópica, Campinarana, Cerrado (lato sensu), Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Semidecídua, Palmeiral, Vegetação Sobre Afloramentos Rochosos (Figura 3).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: *Vanilla* é, possivelmente, o gênero da família Orchidaceae mais conhecido no mundo, devido à importância econômica de algumas espécies, principalmente *Vanilla* × *tahitensis* J.W. Moore, *Vanilla pompona* e *Vanilla planifolia* Jacks. ex Andrew, cujos frutos são as únicas fontes naturais de vanilina, o principal constituinte da baunilha e com um longo histórico de uso em diferentes culinárias (Anjos et al., 2016). No entanto, os usos e o preço da matéria-prima podem variar conforme a espécie: a *V. planifolia* é conhecida por produzir a melhor qualidade de aroma para preparações alimentícias, a exemplo de sorvetes, bolos, chocolates e bebidas. A *Vanilla x tahitensis*, *V. pompona* e outras espécies são mais utilizadas como aromatizante de tabaco e nas indústrias cosmética e farmacêutica (Homma et al., 2006). Na Região Centro-Oeste, as favas de baunilha-do-cerrado (*V. bahiana*, *V. chamissonis*, *V. palmarum* e *V. pompona*) (Figura 4) também são utilizadas para aromatizar roupas e pequenos ambientes (Sousa et al., 1995).

O aroma de baunilha é utilizado em uma ampla variedade de produtos alimentícios, bebidas e cosméticos (Hansen et al., 2011). Particularmente, na indústria de alimentos este aroma é o mais procurado pelos consumidores de sorvetes e derivados lácteos, embora apenas 1% destes produtos são aromatizados com baunilha proveniente de fonte natural

(Walton et al., 2003). No entanto, com a crescente tendência dos consumidores por produtos naturais e mais saudáveis, a indústria de alimentos vem enfrentando problemas com uso de aromas artificiais, especialmente o de baunilha, devido à sua grande procura (Bomgardner, 2016).

Os frutos verdes, depois de secos ao sol, liberam um aroma agradável, atribuído à presença de compostos voláteis. Estudos químicos do perfil aromático dos frutos de baunilha efetuados por cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massa (CG-MS) indicaram que as frutos desidratados apresentam como compostos majoritários: anisil álcool, anisaldeido, *p*-anisil formato, *p*-anisil acetato, ethil *p*-anisato, ácido *p*-anisico, anisil isobutirato, veratraldeido, benzil álcool, 4-metilanisole, 2-fenil etanol, benzil acetato, anisil isobutirato, vanilina, vanilil álcool, benzotiazole, entre outros compostos minoritários (Pérez-Silva et al., 2006; 2011).

Algumas baunilhas apresentam em sua composição compostos anísicos, fenólicos e benzotiazol, este último considerado similar à vanilina e aos quais se atribuem propriedades medicinais e terapêuticas (Gill et al., 2015).

A espécie *V. pompona*, além da importância na produção de aroma, também é utilizada como fonte de genes no melhoramento e produção de híbridos comerciais de *V. planifolia*, especialmente, porque apresenta resistência à Fusariose (Flanagan; Mosquera-Espinosa, 2016), uma das principais doenças dos cultivos comerciais de baunilha no mundo.

FIGURA 2. A) Flor de *Vanilla chamissonis*. B) Flor de *Vanilla pompona*. Fotos: Luiz Eduardo Camargo (A); Emerson Ricardo Pansarin (B).

Assim como outras orquidáceas, as baunilhas também possuem importância ornamental e podem ser cultivadas em ambientes externos ou internos, em vasos, jardineiras ou no jardim, atentando-se para o hábito de crescimento. Na Europa, a espécie *V. pompona* há muito tempo tem sido cultivada como ornamental em orquidários tipo estufa, devido ao clima frio de alguns países da região (Sousa et al., 1995). Apresentam também importante função ecológica, sendo consideradas plantas indicadoras da sanidade do sistema. A presença destas espécies em determinado ambiente é uma indicação do equilíbrio ecológico e da regeneração saudável da vegetação (Oliveira; Arcela, 2014).

Cadeia produtiva: A produção das favas de baunilha é dificultada por uma série de fatores biológicos e agronômicos, o que eleva sobremaneira o preço da baunilha natural. O México é considerado o centro de domesticação da baunilha, embora, atualmente, a maior parte da produção mundial (*Vanilla planifolia*) é proveniente de Madagascar e da Indonésia. Já o hibrido *Vanilla* × *tahitensis s*omente é produzido na Polinésia Francesa e a *Vanilla pompona* var. *grandiflora*, por suas características aromáticas, tem sido cultivada em pequena escala, no Peru (Maruenda et al., 2013). No Brasil, o Estado de Goiás é o que apresenta o maior potencial para domesticação e cultivo de baunilha, especialmente de *Vanilla pompona*, com grande potencial para se tornar matéria-prima importante na diversificação da produção agrícola regional, bem como, fazer com que o país integre a cadeia mundial de produção de baunilha.

A baunilha é, sem dúvida, uma das iguarias mais apreciadas no mundo. Seu sabor é um dos poucos denominado de sabor universal, o que significa que sua fragrância é única. No Brasil o cultivo de baunilha não é tradicional ou comum como em outros países e muito do que se usa na indústria de alimentos e cosmética de modo geral, é artificial. Em uma fava de baunilha o que importa necessariamente não é o seu tamanho ou peso e sim o seu percentual de vanilina (substância que transmite o aroma da baunilha). As favas de algumas espécies de baunilhas encontradas nos estados de Goiás, Minas Gerais e nos arredores do Distrito Federal, apresentam maior tamanho,

chegando a pesar, quando verdes, aproximadamente 100g e medir até 29cm de comprimento (Instituto ATÁ, 2017).

PARTES USADAS: Fruto para produção de aroma; a planta inteira como ornamental, tanto para uso interno quanto externo em jardins.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Quanto à reprodução, as espécies descritas são consideradas autógamas, porém com diferentes níveis de polinização cruzada. As espécies apresentam deficiência na polinização natural, razão pela qual se recomenda a adoção da polinização assistida como prática rotineira para viabilizar a produção comercial de frutos, da mesma forma como já ocorre com a produção comercial de *V. planifolia*. A técnica, apesar de trabalhosa em função do número de flores a serem polinizadas, é relativamente simples de ser executada e resulta em aumentos expressivos de produtividade na cultura.

Vanilla bahiana é planta autocompatível, mas depende de polinizadores para a reprodução. *Eulaema* sp. é o polinizador mais efetivo, porém com baixa taxa de visitação às flores. A floração desta espécie no Cerrado ocorre entre os meses de setembro e outubro, já as plantas de restinga podem florescer durante oito meses do ano (novembro a junho), com pico em abril. Os frutos podem ser observados durante todo o ano. Cada racemo lateral produz até 31 flores, inodoras, que duram apenas um dia, mas se abrem sucessivamente, em intervalos irregulares de um a oito dias. A antese se inicia em torno de 01:00h, estendendo-se até 7-8:00h da manhã (Anjos et al., 2016).

A floração de *V. chamissonis* se inicia no mês de agosto estendendo-se até janeiro, com pico de floração entre a segunda quinzena de novembro e a segunda quinzena de dezembro. A antese ocorre no início da manhã e a espécie possui poucos polinizadores, sendo altamente recomendada a polinização

FIGURA 3. *Vanilla pompona* em ambiente natural. Foto: Rafael Facundo.

assistida como prática para viabilizar seu cultivo comercial. A prática da polinização cruzada assistida nesta espécie pode resultar num incremento de 75% na produção de frutos, quando comparada com a produtividade em plantas de polinização natural (Reis et al., 2011).

Vanilla palmarum cresce sempre associada a palmeiras conhecidas popularmente como Licuri (*Syagrus coronata*), daí a origem do seu epíteto específico (*palmarum*). Nas condições do Estado da Bahia, a espécie foi observada em floração nos meses de janeiro e fevereiro (Rêgo; Azevedo, 2017). Não existem dados disponíveis sobre a biologia floral e cultivo desta espécie.

Do ponto de vista comercial *V. pompona* se destaca das outras três espécies aqui relacionadas pela sua maior utilização, especialmente em países da América Central. Esta espécie produz frutos grandes e com aroma pronunciado, sendo considerada a espécie que mais se aproxima, em qualidade, das cultivares comerciais de *V. planifolia*. Apresenta ainda caraterística xerofítica (cresce em ambientes mais secos), mantém grande quantidade de frutos até a colheita, além de ser polinizada naturalmente com maior frequência, fatores que a diferenciam de outras espécies por resultarem em maior produtividade (Menchaca et al., 2011). *V. pompona* floresce entre outubro e dezembro. Seus frutos estão maduros entre junho e agosto. Foram observados machos de abelhas *Eulaema* spp. coletando fragrâncias em suas flores. É provável que *Eulaema* spp. sejam os polinizadores, uma vez que espécies desse grupo são observadas como polinizadores de outras espécies de *Vanilla* no Brasil (Pansarin; Pansarin, 2014; Pansarin, 2016; Anjos et al., 2016).

Para a maioria das espécies do gênero *Vanilla* o cultivo deve ser feito em condição de sombra total ou parcial. Segundo Anjos et al. (2016), estudando a biologia reprodutiva de *V. bahiana,* foi possível observar que a luminosidade é um fator importante para promover a floração da espécie. No entanto, a porção vegetativa das plantas é severamente afetada pela luminosidade excessiva, uma vez que as partes expostas ao sol ou crescendo no solo, são queimadas pela intensa luz solar ou elevada temperatura do solo. Ressalte-se, no entanto, que exemplares de *V. chamissonis* e *V. bahiana* encontradas em vegetação de restinga, crescem sobre arbustos baixos ou diretamente na areia, expostas ao sol. No México, alguns cultivos são consorciados com lavouras de café.

A produção de baunilha-do-cerrado ocorre exclusivamente por via extrativista e, em alguns casos, por meio do manejo sustentável de populações nativas. As informações agronômicas disponíveis sobre as baunilhas nativas, são recentes e ainda muito fragmentadas, com foco apenas em aspetos básicos de taxonomia e biologia floral.

PROPAGAÇÃO: As orquídeas apresentam variadas formas de reprodução. Na natureza se propagam predominantemente por meio da dispersão de sementes. No entanto a germinação da maioria das espécies é lenta e com baixa sobrevivência de plântulas, fato atribuído à necessidade de associação das sementes com fungos micorrízicos específicos (Flanagan; Mosquera-Espinosa, 2016). Em condições de cultivo essas espécies podem ser propagadas por divisão de touceira, estaquia ou micropropagação, esta última é a técnica mais utilizada atualmente para a produção comercial de mudas e conservação de germoplasma de orchidáceas. Menchaca et al. (2011) relatam que a germinação in vitro de híbridos de *V.*

planifolia x *V. pompona* pode ser elevada quando feita em meio de cultura MS, suplementado com 400mg/L de glutamina e 80mg/L de sulfato de adenina. Esta técnica pode ser adaptada e aplicada também para facilitar a germinação das baunilhas do cerrado.

Vanilla chamissonis pode ser propagada por meio de sementes, uma vez que plantas cultivadas e com polinização assistida tendem a produzir grande número de sementes viáveis. A propagação por meio de estacas dos ramos também é viável, sendo coletadas da parte basal da planta e exigindo, neste caso, o uso do hormônio Ácido Indolbutírico (AIB) para melhorar o enraizamento e o percentual de sobrevivência das mudas (Reis et al., 2011). O mesmo pode ser aplicado a todas as espécies de *Vanilla* que possuem caule carnoso.

FIGURA 4. Favas de baunilha-do-cerrado. Foto: Luiz Eduardo Camargo.

A propagação de *V. pompona* é feita in vitro, por meio de sementes e estacas. No Orquidário do Laboratório de Biologia Molecular e Biossistemática de Plantas da Universidade de São Paulo, as mudas (estacas) são feitas com, no mínimo, três nós, que são plantados em substrato, leve e rico em matéria orgânica e sempre úmido. Cada muda deve ter um tutor de madeira ou bambu para que a planta possa subir. O ideal é que o tutor tenha no máximo dois metros de altura para facilitar o manejo.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM AS ESPÉCIES: Na Região Centro-Oeste algumas comunidades costumam colher as favas de baunilha-do-cerrado, secá-las à sombra e depois conservá-las em frascos de vidro, misturadas com açúcar (Figura 5). Com o tempo os ingredientes vão se misturando formando uma calda açucarada, de coloração escura e aroma muito intenso. Nestas condições as favas são conservadas por um ou vários anos, sendo a calda utilizada para aromatizar e conservar alimentos ou até mesmo como remédio.

No Brasil, uma das experiencias mais relevantes com as baunilhas-do-cerrado tem sido desenvolvida pelo Instituto ATÁ, entidade sem fins lucrativos que atua no desenvolvimento e na reestruturação de cadeias do alimento. Uma das estratégias é o fortalecimento das cadeias produtivas e de comunidades tradicionais, valorizando os produtos da sociobiodiversidade brasileira. Observou-se o fato da Região Centro-Oeste ser muito rica em novos produtos e iguarias, a exemplo da mangaba, do cajuzinho-do-cerrado, da pimenta-de-macaco e da pimenta-jaborandi ou "bodim" (erva aromática usada para fabricação de chás), além de farinhas especiais, marmelo-negro e da famosa baunilha-do-cerrado.

O Projeto Baunilha do Cerrado, idealizado e executado pelo Instituto ATÁ, tem como objetivo levar para as comunidades conhecimento, técnicas de cultivo, produção e valorização de seus produtos, fazendo com que os mesmos cheguem ao mercado de consumo de maneira a gerar renda e empoderamento social. Além disso, o projeto busca o desenvolvimento e cultivo agroflorestal das espécies de baunilhas encontradas no Cerrado e o aprimoramento de produtos que já fazem parte da economia da comunidade, caso da farinha de mandioca, óleos e frutas do cerrado.

FIGURA 5. Favas de baunilha-do-cerrado conservadas em açúcar. Foto: Rafael Facundo.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES: *Vanilla bahiana* não foi classificada ainda quanto ao seu grau de ameaça. A espécie teve sua ocorrência confirmada nas Unidades de Conservação da Reserva Biológica do Guará/DF (Oliveira; Arcela, 2014) e APA Lagoas e Dunas do Abaeté/BA (Anjos et al., 2016).

Vanilla chamissonis está classificada como Pouco Preocupante, segundo a Flora do Brasil (2017). Possui ampla distribuição no Brasil e sua ocorrência já foi relatada em Unidades de Conservação, caso da Reserva Biológica do Guará/DF (Oliveira; Arcela, 2014) e do iselberg Maciço do Itaoca/RJ (Soares-Pessanha et al., 2014).

Vanilla palmarum também apresenta ampla distribuição pelas regiões do Brasil e, até o presente, não teve seu grau de ameaça avaliado, tampouco é citada na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA n. 443, de 17 de dezembro de 2014). No entanto, Castro et al. (2016) relatam que nas condições da Caatinga, a espécie é observada vegetando exclusivamente sobre a palmeira Licuri (*Syagrus coronata*), reforçando a importância da palmeira como hospedeiro de epífitas na Caatinga, bem como para a conservação do bioma, considerando a forte interdependência entre as espécies. Populações de *V. palmarum* foram registradas no Parque Nacional da Boa Nova/BA (Rêgo; Azevedo, 2017).

Vanilla pompona também não teve seu grau de ameaça avaliado no Brasil, tampouco é citada na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA n. 443, de 17 de dezembro de 2014). Considerando sua importância comercial, bem como para programas de melhoramento de baunilha, esta espécie apresenta exemplares conservados nos bancos de germoplasma de baunilha da Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México (Reyes-López et al., 2014) e Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica (Azofeifa-Bolaños et al., 2014). No Brasil, até o presente, não foram feitos registros da ocorrência desta espécie em Unidades de Conservação, tampouco de sua presença em bancos de germoplasma. No entanto, considerando-se sua distribuição nas várias regiões do país, acredita-se que esteja presente em Unidades de Conservação, fato que ainda precisa ser avaliado.

No Brasil, a conservação destas espécies depende da preservação das florestas Amazônicas e matas de galeria em áreas de domínio do Cerrado. A conservação dessas áreas é necessária, não somente para preservação das plantas, mas também de seus polinizadores e dispersores. No caso especifico de *V. pompona* são observados muitos frutos em condições naturais, o que não acontece com *Vanilla planifolia*, cujos frutos são produzidos exclusivamente por meio de polinizações manuais.

Flanagan e Mosquera-Espinosa (2016) estudaram a integração de diferentes formas de conservação e uso sustentável das espécies nativas do gênero *Vanilla* na Colômbia, elencando ações prioritárias para garantir a sobrevivência das espécies naquele país, as quais podem também ser aplicadas para as condições do Brasil. Entre as estratégias políticas, os autores recomendam a avaliação completa do status de conservação do gênero *Vanilla* no país, com especial atenção às espécies nativas endêmicas; desenvolvimento de ferramentas genéticas para a caracterização e conservação de germoplasma; autorização e certificação de fontes sustentáveis de obtenção de germoplasma para o desenvolvimento de cultivares comerciais. As ações de conservação in situ devem englobar, basicamente, um mapeamento de populações do gênero *Vanilla* no país e sua ocorrência/inclusão em Unidades de Conser-

vação; desenvolvimento de estudos sobre distribuição geográfica; avaliação e conservação da diversidade genética; condução de estudos de ecologia, fitoquímica e fisiologia das espécies em seu habitat natural; desenvolvimento de marcadores moleculares e perfis genéticos para cada espécie; desenvolvimento de estratégias para a restauração e aumento das populações naturais, com a reintrodução de plantas nos ambientes originais das espécies. As ações de conservação ex situ devem considerar a formação de coleções de germoplasma, com a garantia da máxima representatividade genética, conservação de germoplasma por criopreservação (sementes sintéticas) e in vitro; certificação e multiplicação em larga escala de genótipos de interesse comercial e desenvolvimento de estudos sobre as interações das plantas com fungos micorrízicos e sua aplicação na conservação das espécies.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Orchidaceae é uma das maiores famílias entre as angiospermas. A despeito da enorme variedade de espécies, pouquíssimos são os casos em que se encontrou utilidade comercial para as orquídeas, além do uso ornamental. Entre seus poucos usos, o único amplamente difundido é a produção de baunilha a partir dos frutos de algumas espécies do gênero *Vanilla*. Mesmo neste caso, o uso das espécies nativas está limitado pela ausência de conhecimentos e pela produção de um sucedâneo artificial similar e de valor comercial inferior.

Estudos referentes à produção em larga escala das baunilhas nativas são de extrema importância para o desenvolvimento sustentável desta atividade, aproveitando algumas facilidades que as plantas nativas oferecem, quando comparadas à baunilha comercial. A *V. pompona*, por exemplo, produz frutos de excelente qualidade, além de serem, em média, quatro vezes maiores que os frutos de *V. planifolia*. Além disso, a espécie possui polinizadores em condições naturais, o que não acontece em populações de *V. planifolia*, cujas polinizações são realizadas exclusivamente de forma manual.

Desta forma, considerando o potencial econômico das baunilhas nativas, recomenda-se o desenvolvimento de estudos sobre composição química, biologia floral, biologia reprodutiva e propagação vegetativa para todas as espécies mencionadas no referido portfólio. O conhecimento da biologia reprodutiva, particularmente das endêmicas do Brasil e sob forte ou iminente pressão antrópica, é de extrema importância para estabelecer diretrizes específicas para a conservação, bem como para a definição de ações para o manejo sustentável. Igualmente importantes são os estudos de prospecção de populações de plantas para a coleta, caracterização e conservação de germoplasma que poderão ser utilizados na produção de cultivares comerciais.

Para viabilizar a utilização econômica sustentável e diminuir a pressão sobre as populações naturais de baunilhas nativas do Cerrado recomendam-se também estudos de mercado para os produtos das diferentes espécies e possibilidade de certificação dos mesmos; estimulo às iniciativas de cultivo, boas práticas de produção e processamento de produtos; bem como o desenvolvimento de estudos sobre as interações planta-microrganismos e seleção e/ou melhoramento de plantas mais produtivas e resistentes a pragas e doenças.

Referências Bibliográficas

ANJOS, A.M.; BARBERENA, F.F.V.A.; PIGOZZO, C.M. Biologia reprodutiva de *Vanilla bahiana* Hoehne (Orchidaceae). **Revista Orquidário**, 30(3-4), 67-79, 2016.

AZOFEIFA-BOLAÑOS, J.B.; PANIAGUA-VÁSQUEZ, A.; GARCÍA-GARCÍA, J.A. Importancia y desafíos de la conservación de *Vanilla* spp. (orquidaceae) en Costa Rica. **Agronomía Mesoamericana,** 25(1), 189-202, 2014.

BARROS, F.; VINHOS, F.; RODRIGUES, V.T.; BARBERENA, F.F.V.A.; FRAGA, C.N.; PESSOA, E.M.; FORSTER, W.; MENINI-NETO, L.; FURTADO, S.G.; NARDY, C.; AZEVEDO, C.O.; GUIMARÃES, L.R.S. Orchidaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. BFG. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. **Rodriguésia**, 66(4), 1085-1113, 2015.

BOMGARDNER, M.M. The problem with vanilla. **Chemical & Engineering News,** 94(36), 38-42, 2016.

CASTRO, R.A.; FABRICANTE, J.R.; SIQUEIRA-FILHO, J.A.; PATERNO, G.B.; SIQUEIRA-FILHO, J.A.; GANADE, G.; CASTRO, C.C. A importância da palmeira *Syagrus coronata* (Mart.) Beec. para a conservação da riqueza e diversidade de espécies epífitas vasculares na Caatinga. **Revista Árvore,** 40(1), 1-12, 2016.

FLANAGAN, N.S.; MOSQUERA-ESPINOSA, A.T. An integrated strategy for the conservation and sustainable use of native *Vanilla* species in Colombia. **Lankesteriana,** 16(2), 201-218, 2016.

FLORA DO BRASIL. *Orchidaceae in* **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB12347>. Acesso em: 01 Mai. 2017.

GILL, R.K.; RAWAL, R.K.; BARIWAL, J. Recent advances in the chemistry and biology of benzothiazoles. **Archiv der Pharmazie,** 348(3), 155-178, 2015.

HANSEN, A.M.S.; FROMBERG, A.; FRANDSEN, H.L. Authenticity and traceability of vanilla flavors by analysis of stable isotopes of carbon and hydrogen. **Journal of agricultural and food chemistry,** 62(42), 10326-10331, 2011.

HERMOSO, E.L. **Padrão de distribuição espacial de *Vanilla bahiana* Hoehne (Orchidaceae) no Parque das Dunas, Salvador, Brasil**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso de Biologia. Universidade Federal da Bahia. Salvador.

HOMMA, A.K.O.; MENEZES, A.J.E.A.; MATOS, G.B. **Cultivo de baunilha: uma alternativa para a agricultura familiar na Amazônia**. Embrapa Amazônia Oriental. Belém, PA. 2006. 24p.

INSTITUTO ATÁ. Disponível em http://www.institutoata.org.br/pt-br/home.php. Acesso em jun. 2017.

MARUENDA, H.; DEL LUJAN VICO, M.; HOUSEHOLDER, J.E.; JANOVEC, J.P.; CAÑARI, C.; NAKA, A.; GONZALEZ, A.E. Exploration of *Vanilla pompona* from the Peruvian Amazon as a potential source of vanilla essence: Quantification of phenolics by HPLC-DAD. **Food chemistry,** 138(1), 161-167, 2013.

MENCHACA, R.A.; RAMOS, J.M.; MORENO, D.; LUNA, M.; MATA, M.; VÁZQUEZ, L.M.; LOZANO, M.A. Germinación in vitro de híbridos de *Vanilla planifolia* y *V. pompona*. **Revista Colombiana de Biotecnología,** 13(1), 80-84, 2011.

OLIVEIRA, R.P.; ARCELA, V. Distribuição vertical e valor de importância das epífitas vasculares da Reserva Biológica do Guará, Brasília, DF. **Heringeriana**, 8(1), 20-31, 2014.

ONSC – Orquídeas Nativas de Santa Catarina. ***Vanillas* Mill. do Brasil**. Disponível em http://www.orquideasnativas.com.br/?opcao=vanillas. Acesso em maio/2017.

PANSARIN, E.R. Recent advances on evolution of pollination systems and reproductive biology of Vanilloideae (Orchidaceae). **Lankesteriana,**16, 255-267, 2016.

PANSARIN, E.R.; PANSARIN, L.M. Floral biology of two Vanilloideae (Orchidaceae) primarily adapted to pollination by euglossine bees. **Plant Biology,** 16, 1104-1113, 2014.

PÉREZ-SILVA, A.; GUNATA, Z.; LEPOUTRE, J.P.; ODOUX, E. New insight on the genesis and fate of odor-active compounds in vanilla beans (*Vanilla planifolia* G. Jackson) during traditional curing. **Food research international,** 44(9), 2930-2937, 2011.

PÉREZ-SILVA, A.; ODOUX, E.; BRAT, P.; RIBEYRE, F.; RODRIGUEZ-JIMENES, G.; ROBLES-OLVERA, V.; GÜNATA, Z. GC–MS and GC–olfactometry analysis of aroma compounds in a representative organic aroma extract from cured vanilla (*Vanilla planifolia* G. Jackson) beans. **Food chemistry,** 99(4), 728-735, 2006.

RÊGO, H.T.; AZEVEDO, C.O. Sinopse das Orchidaceae do Parque Nacional de Boa Nova, BA, Brasil. **Hoehnea**, 44(1), 70-89, 2017.

REIS, C.A.M.; BRONDANI, G.E.; ALMEIDA, M. Biologia floral, reprodutiva e propagação vegetativa de baunilha. **Scientia Agraria Paranaensis**, 10(1), 69-82, 2011.

REYES-LÓPEZ, D.; FLORES-JIMÉNEZ, Á.; HUERTA-LARA, M.; KELSO-BUCIO, H.A.; AVENDAÑO-ARRAZATE, C.H.; LOBATO-ORTIZ, R.; LÓPEZ-OLGUÍN, J.F. Variación morfométrica de fruto y semilla en cuatro especies del género Vanilla. **Ecosistemas y Recursos Agropecuarios,** 1(3), 205-218, 2014.

SOARES-PESSANHA, A.; MENINI-NETO, L.; FORZZA, R.C.; NASCIMENTO, M. Composition and conservation of Orchidaceae on an inselberg in the Brazilian Atlantic Forest and floristic relationships with areas of Eastern Brazil. **Revista de Biología Tropical**, 62(2), 829-841, 2014.

SOUSA, J.S.I.S.; PEIXOTO, A.M.; TOLEDO, F.F. **Enciclopédia Agrícola Brasileira**. ESALP. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo. 1995.

WALTON, N.J.; MAYER, M.J.; NARBAD, A. Vanillin. **Phytochemistry,** 63(5), 505-515, 2003.

Espécies Prioritárias

Capítulo 5
Aromáticas

Lippia lacunosa. Foto: Roberto Fontes Vieira.

Espécies Aromáticas Nativas da Região Centro-Oeste

Roberto Fontes Vieira[1], Humberto Ribeiro Bizzo[2], Fernando César Magalhães de Medeiros[3], Rafael Ferreira da Silva[4]

O ser humano pode discriminar pelo menos 1 trilhão de estímulos olfativos. Estímulos olfativos são provocados por misturas de numerosos e diversos componentes, como por exemplo, o óleo essencial de rosas, que pode ser constituído por mais de 275 constituintes químicos, embora somente uma pequena porcentagem contribua para a percepção deste aroma (Bushdid, 2014).

Muito embora sejam facilmente percebidas, estas moléculas podem ser oriundas de diversas vias metabólicas das plantas e serem obtidas por diversos processos extrativos. Desta forma, uma definição dos termos empregados nesta área, faz-se necessária para melhor compreensão de seus usos e formas de obtenção e produção.

O termo planta aromática é utilizado internacionalmente para aquelas espécies comercializadas frescas ou secas na forma de condimentos, ou como fornecedoras de matéria-prima para óleo essencial e extratos de utilização em diversas indústrias, principalmente de cosméticos, perfumaria e alimentos (Maffei et al., 2011).

O óleo essencial é a designação aplicada a um extrato vegetal obtido por meio de destilação com vapor d'água (arraste a vapor ou hidrodestilação) ou, no caso de cítricos, por expressão a frio dos frutos (ISO, 2013). Sua constituição é predominantemente de hidrocarbonetos mono e sesquiterpênicos, além de fenilpropanoides. Outras classes químicas como álcoois, cetonas e ésteres, oriundas de rotas biossintéticas diferentes podem também estar presentes. Os óleos essenciais estão diretamente associados às características aromáticas de uma determinada planta (Bandoni; Czepak, 2008).

Extratos de flores também podem ser obtidos por arraste a vapor, a exemplo daqueles de flores de laranjeira e rosas. A maioria, entretanto, é muito delicada e passível de decomposição com o aquecimento. Ceras e solventes orgânicos são empregados na extração de voláteis de flores a frio. Estes extratos não são, por definição, óleos essenciais, mas denominados concretos e absolutos (Günther, 1948).

Para a atividade de investigação de aromas in situ, técnicas de *headspace* podem ser empregadas. Significa dizer que as substâncias voláteis produzidas e exaladas pelas flores, ou mesmo por uma única flor, podem ser coletadas e analisadas em laboratório. A atmosfera em torno da flor (*headspace*) é aspirada por um adsorvente e este material é posteriormente lavado com solvente ou aquecido em equipamento próprio para dessorção dos voláteis e sua identificação (Kaiser, 2000; Raguso; Pellmyr, 1998).

[1] Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[2] Químico. Embrapa Agroindústria de Alimentos
[3] Biólogo. Instituto Brasília Ambiental
[4] Químico. Universidade Federal do Rio de Janeiro

As plantas aromáticas podem ser utilizadas em diferentes formas e mercados. A menta, por exemplo, armazena substâncias voláteis em seus tricomas glandulares nas folhas e é utilizada, comumente, na forma de condimento. Neste caso, diferentes variedades de menta são utilizadas, com sabores e aromas distintos. No entanto, a menta é também fonte de matéria-prima de óleo essencial, especificamente para obtenção de mentol para as indústrias de alimentos, fármacos, higiene, entre outras. Assim, esta espécie participa de diferentes cadeias produtivas a depender do mercado que se pretende alcançar.

Segundo Bandoni e Czepak (2008), as principais indústrias que consomem plantas aromáticas e/ou óleos essenciais são:

- Indústria cosmética e de higiene: na composição de perfumes, colônias, cremes hidratantes e pós-barba, higiene bucal, sabonetes, xampus, amaciantes, desodorantes, entre outros produtos que utilizam em sua formulação compostos derivados de plantas aromáticas, onde predominam lavanda, patchouli, cítricos, gerânio e menta;
- Indústria alimentícia: incluem-se aqui todas as especiarias, como açafrão, mostarda, baunilha, além de aromatizantes naturais ou sintéticos utilizados pela indústria de alimentos;
- Indústria de licores e bebidas: bebidas amargas, aperitivos, licores regionais. Na Itália é comum o uso de uma espécie do gênero *Artemisia* para formulação do Genepi, famoso digestivo com propriedades medicinais;
- Indústria farmacêutica: diversos constituintes de óleos essenciais obtidos de plantas, a exemplo do mentol, eugenol, eucaliptol, e α-bisabolol, são utilizados em sua forma purificada na composição de diversos medicamentos. Muitos fitoterápicos também empregam plantas aromáticas, caso da camomila e da arnica, que também podem ser utilizadas na forma de pomadas e óleos de massagem. Também podem ser empregados na formulação de produtos veterinários, caso do limoneno e do óleo de citronela;
- Outras indústrias, como a de tabaco, têxtil, petroquímica e de tintas, também fazem uso direta ou indiretamente de produtos a base de plantas aromáticas. Além disso, a indústria agroquímica tem grande interesse no uso destes compostos, uma vez que os mesmos são produzidos pelas plantas como forma de defesa e adaptação ao meio onde vivem. Assim, o conhecimento da biologia a bioquímica destes compostos torna-se importante para pesquisas relacionadas com o controle biológico de pragas.

O Brasil ocupa lugar de destaque na produção e exportação de óleos essenciais, principalmente daqueles obtidos como subprodutos na indústria de cítricos. No passado, sua contribuição brasileira ao mercado internacional foi ainda mais significativa, quando chegou a ser o maior exportador mundial dos óleos essenciais de sassafrás (*Ocotea pretiosa*) e menta (*Mentha arvensis*); sendo, atualmente, ambos importados pelo país. No caso do óleo essencial do pau-rosa (*Aniba rosiodora*), utilizado em perfumaria, sua exploração iniciou-se nos anos

1920, em ritmo acelerado de crescimento, e atingiu seu máximo nos anos 1960-1970, com uma produção de 500t de óleo ao ano, reduzida atualmente a menos de 20t/ano (Bizzo et al., 2009).

Nos últimos anos tem havido uma crescente demanda por matérias-primas vegetais nativas fornecedoras de óleos essenciais, que podem ter diversos usos. Destacam-se entre estes óleos essenciais, o da Candeia (*Eremanthus erythropappus*), fonte de α-bisabolol, largamente usado na indústria de higiene; o da Erva baleeira (*Varronia curassavica*), que faz parte da formulação do fitomedicamento Acheflan®; o Estoraque (*Ocimum americanum*) e a Priprioca (*Cyperus articulatus*), ambos utilizados na indústria de perfumaria nacional (Vieira et al., 2010).

Embora haja um grande mercado para os óleos essenciais daquelas espécies bem estabelecidas, tem-se destacado também à busca por novas essências, principalmente de plantas nativas, sobretudo, daquelas associadas ao uso tradicional de comunidades locais, o que exige um trabalho de intensa bioprospecção.

As espécies aromáticas da Região Centro-Oeste são ainda pouco pesquisadas (Potzernheim et al., 2006), quando comparadas àquelas das regiões Nordeste e Norte, do Brasil, que possuem levantamento mais bem detalhados sobre suas espécies (Craveiro et al., 1981; Maia et al., 2001; 2009). No Nordeste brasileiro, diversos estudos foram realizados, gerando iniciativas de sucesso, com produtos da flora local sendo utilizados na medicina tradicional e, até mesmo, exportados (Matos, 2000).

Em uma revisão da literatura sobre plantas aromáticas no Cerrado (2003-2014), foi identificado mais de 56 espécies com presença de óleos essenciais (Tabela 1). A maior parte dos trabalhos encontrados foram com plantas das famílias Lamiaceae (*Hyptis, Hypenia)* e Myrtaceae (*Eugenia, Myrcia* e *Psidium*). As famílias Asteraceae, Piperaceae e Verbenaceae também foram identificadas como importantes fontes de óleos essenciais, em especial espécies dos gêneros *Lychnophora* e *Baccharis* (Asteraceae), *Piper* (Piperaceae) e *Lippia* (Verbenaceae) (Medeiros, 2014).

De forma geral, o rendimento em óleo essencial de plantas nativas é baixo. Algumas espécies, contudo, apresentam elevadas produções de óleo com rendimentos superiores a 2%, caso da *Hyptis passerina* (Zellner et al., 2009) e os frutos de *Pterodon emarginatus* (Alves et al., 2013). Existem também exemplo de óleos essenciais em espécies arbóreas, principalmente às das famílias Myrtaceae (*Blepharocalyx salicifolius* e *Eugenia dysenterica*), Burseraceae (*Protium heptaphyllum*), Annonaceae (*Xylopia aromatica*) e os óleos-resina de leguminosas, a exemplo da Copaiba (*Copaifera langsdorffii*). Este aspecto é importante ser considerado para uma possível exploração comercial.

Medeiros (2014) observou a predominância de terpenos na composição dos óleos essenciais de plantas do Cerrado. Foi constatado, entretanto, algumas exceções, caso dos óleos de: *Porophyllum angustissimum* que apresenta quantidade significativa de aldeídos, como o (*E*)-2-dodecenal (37,5%) (Ferreira et al., 2012); *Piper aduncum* com piperitona (Potzernheim et al., 2012); *Memora nodosa* com benzaldeído (Tresvenzol et al., 2010) e *Gymneia interrupta* (=*Hyptis ovalifolia*) com (R)-6-[(z)-1-heptenila]-5,-6-diidro-2H-piranona (Oliveira et al., 2004).

TABELA 1. Óleos essenciais de plantas nativas da Região Centro-Oeste e seus principais constituintes (adaptado de Medeiros (2014)

Espécie	Família	Principais constituintes	Referência
Baccharis reticularia DC.	Asteraceae	α-pineno, β-felandreno, e biciclogermacreno	Silva et al., 2012a
Bidens graveolens Mart.	Asteraceae	α-pineno, sabineno, β-pineno, δ-3-careno	Silva et al., 2012b
Bidens segetum Mart. ex Colla	Asteraceae	β-felandreno, germacreno D e *E*-β-ocimeno	Nascimento et al., 2015
Blepharocalyx salicifolius (Kunth) O. Berg	Myrtaceae	*p*-cimeno, γ-terpineno α-pineno, aromadendrene, globulol e óxido de cariofileno	Costa et al., 2014
Campomanesia adamantium (Cambess.) O. Berg	Myrtaceae	Cariofileno e limoneno	Vallilo et al., 2006
Casearia sylvestris Sw.	Salicaceae	α-zingibereno, *E*-cariofileno, γ-muuruleno e viridifloreno	Bou et al., 2013
Caryocar brasiliensis Cambess.	Caryocaraceae	Hexanoato de etila, hexanoato de isopropila e 2-metil-butanoato de isopentila	Geöcze et al., 2013
Copaifera langsdorfii Desf.	Fabaceae	α-tujeno, o-cimeno, (*Z*)-β-cimeno, trans-cariofileno, γ-cadineno	Almeida et al., 2014
Duguetia furfuracea (A.St.-Hil.) Saff.	Annonaceae	Sabineno, β-felandreno, biciclogermacreno e espatulenol	Valter et al., 2008
Eremanthus erythropappus (DC.) MacLeish	Astearaceae	a-bisabolol	Scolforo et al., 2002
Eugenia dysenterica (Mart.) DC	Myrtaceae	β-pineno, α-pineno, δ-cadineno, γ-cadineno, limoneno e β-cariofileno	Duarte et al., 2009; 2010
Eugenia langsdorffii O. Berg	Myrtaceae	epi-longipinanol, γ-eudesmol, 10-epi-γ-eudesmol e 1,10-di-e-pi-cubenol	Moraes et al., 2012
Hoehnephytum trixoides (Gardner) Cabrera	Asteraceae	β-pineno, δ-3-careno, α-pinene, sabineno e bicyclogermacreno	Silva et al., 2014b
Hypenia aristulata (Epling) Harley	Lamiaceae	Espatulenol e selin-11-4α-ol	Silva et al., 2011
Hypenia brachystachys (Pohl ex Benth.) Harley	Lamiaceae	Citronelol, espatulenol e selin-11-4α-ol	Silva et al., 2011

TABELA 1. Óleos essenciais de plantas nativas da Região Centro-Oeste e seus principais constituintes (adaptado de Medeiros (2014)

Espécie	Família	Principais constituintes	Referência
Hypenia crispata (Pohl ex Benth.) R.Harley	Lamiaceae	Germacreno D e espatulenol	Silva et al., 2011
Hypenia durifolia (Epling) Harley (=*Hypenia sclerophylla* (Eplng) Harley & J.F.B. Pastore)	Lamiaceae	Germacreno D, espatulenol e óxido de cariofileno	Silva et al., 2011
Hypenia macrantha (A.St.-Hil. ex Benth.) Harley	Lamiaceae	Germacreno D, espatulenol e selin-11-4α-ol	Silva et al., 2011
Hypenia macrosiphon (Briq.) Harley	Lamiaceae	β-cariofileno, germacreno D, espatulenol e óxido de cariofileno	Silva et al., 2011
Hypenia marifolia (Benth.) Harley	Lamiaceae	Neo-isopulegol, citronelol e óxido de cariofileno	Silva et al., 2011
Hypenia paradisi (Harley) Harley	Lamiaceae	Espatulenol e óxido de cariofileno	Silva et al., 2011
Hypenia reticulata (Mart. ex Benth.) Harley	Lamiaceae	Espatulenol, óxido de cariofileno e selin-11-4α-ol	Silva et al., 2011
Hypenia subrosea (Harley) Harley	Lamiaceae	Espatulenol, óxido de cariofileno e selin-11-4α-ol	Silva et al., 2011
Hyptidendron canum (Pohl ex Benth.) Harley	Lamiaceae	β-cariofileno, amorfa-4,7(11)-dieno e biciclogermacreno	Fiuza et al., 2010
Hyptis conferta Pohl ex Benth.	Lamiaceae	T-cadinol, α-bisabolol, germacreno D e β-pineno	Ferreira et al., 2005
Hyptis lythroides Pohl ex Benth. (=*Oocephalus lythroides* (Pohl ex Benth.) Harley & J.F.B.Pastore)	Lamiaceae	Espatulenol, β-pineno, biciclogermacreno e hidrato de (*E*)--sesquisabineno	Silva et al., 2013a
Hyptis marrubioides Epling	Lamiaceae	Cariofila-4(14),8(15)-dien-5β-ol, epi-longipinanol e β-cariofileno	Sales et al., 2007
Hyptis ovalifolia Benth. (*Gymneia interrupta* (Pohl ex Benth.) Harley & J.F.B.Pastore)	Lamiaceae	(R)-6-[(z)-1-heptenila]-5,6-diidro-2H-piranona, viridiflorol, γ-cadineno	Oliveira et al., 2004
Hyptis passerina Mart. ex Benth.	Lamiaceae	β-epi-acorenol, espatulenol e biciclogermacreno	Zellner et al., 2009
Hyptis spicigera Lam. (*Cantinoa americana* (Aubl.) Harley & J.F.B. Pastore)	Lamiaceae	α-pineno, 1,8-cineol e β-pineno	Takayama et al., 2011

TABELA 1. Óleos essenciais de plantas nativas da Região Centro-Oeste e seus principais constituintes (adaptado de Medeiros (2014)

Espécie	Família	Principais constituintes	Referência
Hyptis suaveolens L. (*Mesosphaerum suaveolens* (L.) Kuntze)	Lamiaceae	Sabineno, limoneno, 1,8-cineol, β-cariofileno, espatulenol, biciclogermacreno, (*E*)-cariofileno e γ-muuroleno.	Oliveira et al., 2005; Silva et al., 2014a
Hyptis velutina Pohl ex Benth	Lamiaceae	β-cariofileno, biciclogermacreno, γ-muuroleno	Batista et al., 2003
Hyptis villosa Pohl ex Benth.	Lamiaceae	espatulenol, kessano, epi-α-cadinol e biciclogermacreno	Silva et al., 2013b
Lippia lupulina Cham.	Verbenaceae	terpinen-4-ol, terpinolene, a-terpineol, germacrene D, b-caryophyllene	Zoghbi et al., 2002
Lippia origanoides Kunth	Verbenaceae	α-selineno, α-humuleno, biciclogermacreno e germacreno D	Silva et al., 2013c
Lippia rotundifolia Cham.	Verbenaceae	Linalol, germacreno D e biciclogermacreno	Silva et al., 2013d
Lippia stachyoides var. *martiana* (Schauer) Salimena & Múlgura	Verbenaceae	(*E*)-nerolidol, δ-cadineno, espatulenol e óxido de cariofileno	Silva et al., 2014c
Lychnophora ericoides Mart.	Asteraceae	α-bisabolol; *o*-cimeno; óxido de cariofileno e δ-elemeno	Lyra et al., 2008
Memora nodosa (Manso) Miers (=*Adenocalymma nodosum* (Silva Manso) L.G.Lohmann)	Bignoniaceae	benzaldeído e 1-octen-3-ol	Tresvenzol et al., 2010
Myrcia linearifolia Cambess.	Myrtaceae	β-pineno, α-pineno e *p*-menta-2,4(8)-diene	Silva et al., 2013e
Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.	Myrtaceae	(2*E*,6*E*)-metil fanesoato, ácido hexadecanóico e biciclogermacreno	Sá et al., 2012
Myracrodruon urundeuva (Allemão)	Anacardiaceae	β-mirceno, β-cariofileno e linalol	Costa et al., 2014
Pimenta pseudocaryophyllus (Gomes) Landrum	Myrtaceae	Geranial; neral; (*E*)-asarona, eugenol, (*E*)-metil isoeugenol e chavibetol	Paula et al., 2011
Piper aduncum L.	Piperaceae	4-terpineol; piperitona e dilapiol	Potzernheim et al., 2012
Piper arboreum Aubl.	Piperaceae	Biciclogermacreno; 10-epi-γ-eudesmol e óxido de cariofileno	Potzernheim et al., 2006
Piper dilatatum L.C.Rich	Piperaceae	*cis*-β-ocimeno e β-cariofileno	Potzernheim et al., 2006

TABELA 1. Óleos essenciais de plantas nativas da Região Centro-Oeste e seus principais constituintes (adaptado de Medeiros (2014)

Espécie	Família	Principais constituintes	Referência
Piper hispidum Sw.	Piperaceae	β-pineno e α-pineno	Potzernheim et al., 2006
Piper xylosteoides (Kunth) Steudel	Piperaceae	Mirceno e γ-terpineno	Potzernheim et al., 2006
Porophyllum angustissimum Gardner	Asteraceae	Mirceno, (*E*)-2-dodecenal, dodecanal e limoneno	Ferreira et al., 2012
Pseudobrickellia brasiliensis (Spreng.) R.M.King & H.Rob.	Asteraceae	Terpinen-4-ol, γ-terpineno e α-terpineno	Silva et al., 2015
Psidium myrsinites DC	Myrtaceae	Óxido de cariofileno, β-cariofileno e epoxido de humuleno II	Medeiros et al., 2015
Psidium myrsinoides O. Berg	Myrtaceae	β-cariofileno e óxido de cariofileno	Freitas et al., 2002
Pterodon emarginatus Vogel	Fabaceae	γ–muuroleno, biciclogermacreno, β-cariofileno, espatulenol e β-elemeno	Santos et al., 2010; Alves et al., 2013
Siparuna guianensis Aubl.	Siparunaceae	epi-α-bisabolol, espathulenol, selin-11-en-4α-ol, β-eudesmol, elemol, germacrona, germacreno, bicycliogermacreno, germacreno B, atractylone	Zoghbi et al., 1998
Spiranthera odoratissima A. St. Hil.	Rutaceae	β-cariofileno, γ-muuroleno, biciclogermacreno e δ-cadineno	Galdino et al., 2012; Chaibub et al., 2013
Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	Annonaceae	Biciclogermacreno, espatulenol, limoneno e α-pineno	Andrade et al., 2013

Planta de *Lychnophora Ericoides*. Foto: J. P. Bucher.

Embora o Cerrado apresente grande diversidade de espécies, existem muitas plantas nativas que possuem dispersão em vários outros biomas brasileiros e até em outros locais do mundo. Potzhernheim et al. (2006) mostraram que as mesmas espécies de *Piper*, existentes tanto no bioma Cerrado como na Mata Atlântica, fornecem óleos essenciais com composição química distinta e que essas diferenças seriam atribuídas à fatores ambientais e genéticos.

Existem poucos relatos ou antecedentes sobre a produção de óleos essenciais na Região Centro-Oeste, embora esta seja considerada uma grande fronteira agrícola, e disponha de uma vasta flora ainda a ser explorada. Os cultivos existentes ainda são em pequena escala, ou escala experimental, com quase nenhuma industrialização. Assim, aromas de flores e folhas existentes na Região seriam considerados muito promissores, porém necessitando ainda um grande esforço de pesquisa. A maioria destas espécies aromáticas promissoras para a região Centro-Oeste é nativa, exigindo ainda, estudos relativos à domesticação ou manejo sustentável.

Destra forma, a produção de óleos essenciais de plantas nativas do Cerrado pode proporcionar o desenvolvimento de novos produtos para a agroindústria, particularmente a de essências, adequada às condições climáticas locais e aos pequenos produtores, com baixa mecanização e mão-de-obra familiar (Serafini; Cassel, 2001; Vieira; Silva, 2002). A produção de plantas aromáticas pode ser uma alternativa ao pequeno produtor, que pode comercializar este produto in natura ou desidratado, ou beneficiá-lo para a produção de óleo es-

sencial e extratos, entre outros produtos com maior valor agregado. Para isso, são necessárias pesquisas de prospecção de espécies vegetais nativas, uma vez que ainda não há conhecimento básico sobre as espécies e, os poucos estudos existentes, são fragmentados e sem avaliação do mercado.

Metodologia de Trabalho

A iniciativa Plantas para o Futuro teve como objetivo principal identificar espécies nativas de ocorrência na Região Centro-Oeste com diferentes usos, e com perspectiva de fomentar sua utilização pelo pequeno agricultor e por comunidades rurais, além de ampliar sua produção e viabilizar a comercialização, priorizando e disponibilizando informações, com vistas a incentivar sua utilização direta, bem como criação de novas oportunidades de uso e de investimento.

Desta forma, para avaliar o potencial de plantas aromáticas na Região Centro-oeste foi formado um grupo de trabalho integrado por universidades federais e estaduais, instituições de pesquisa públicas e privadas, além de empresas com grande destaque neste mercado. O grupo de trabalho considerou como parâmetros iniciais para seleção de espécies aromáticas dois critérios básicos: (a) o mercado de óleos essenciais, considerando quatro nichos a serem explorados; e (b) a associação com empresas.

Entre os nichos de mercado a serem explorados foram mencionados os seguintes relacionados abaixo:

A. Plantas aromáticas secas (saches) e frescas (condimentos);

B. Plantas aromáticas com potencial para desenvolvimento de novos óleos essenciais;

C. Plantas produtoras de matéria-prima para produção de substâncias aromáticas já conhecidas (ex: linalol, α-bisabolol);

D. Plantas produtoras de extratos aromáticos (concretos e absolutos);

O grupo considerou também, uma série de ações necessárias para a definição de critérios de seleção de espécies aromáticas. Em uma primeira etapa, um diagnóstico da situação atual seria necessário, realizando-se levantamento de informações relativas à etnobotânica, botânica, farmacológica e química; estudo de mercado de espécies aromáticas; entrevistas com botânicos e com comunidades rurais; e finalmente a publicação de um Relatório Diagnóstico, contendo também a relação de empresas, especialistas e instituições envolvidas com plantas aromáticas.

A segunda etapa seria a elaboração de um trabalho de prospecção, com a realização de coleta em rede; formação de bancos de óleos (oleoteca e cromatoteca), definição de herbário específico para identificação das espécies amostradas e de local para armazenagem e consultas.

Considerando a execução destas duas etapas, é de fundamental importância que sejam realizados estudos químicos, sensoriais, farmacológicos de toxicidade e de alergenicidade. Estes estudos são divididos em estudos preliminares, onde se realizam a extração por arraste-vapor ou hidrodestilação; análise cromatográfica; análise sensorial; e estudos avançados, com a realização de testes de toxicidade e alergenicidade; testes de segurança, conforme a legislação e ensaios farmacológicos.

Todas as etapas anteriores necessitam de uma análise da viabilidade técnico-econômica, onde são considerados estudos

agronômicos (levantamento de áreas de ocorrência, conservação e disponibilidade de recursos genéticos, melhoramento genético), extração piloto, estudo de viabilidade econômica; padronização do produto.

Além disso, é importante considerar uma fase de transferência de tecnologia, quando é preparado material didático (manuais e cartilhas); elaboradas normas de produção e certificação; implantação de unidade de demonstração; capacitação de multiplicadores e produtores (produção, pré-beneficiamento e comercialização); e estimulo à criação de associações de produtores. Questões sobre propriedade intelectual (patentes, proteção de cultivares) e sobre os aspectos legais também foram mencionadas como importantes gargalos a serem observadas.

Após a consideração de todas estas ações que definem o fluxo de estudos necessários para espécies com potencial aromático, alguns critérios foram definidos para seleção das espécies de maior importância atual e potencial:

- Parte usada da planta (raiz, caule, folhas, frutos);
- Frequência com que a espécie ocorre na natureza e o tamanho das populações;
- Hábito;
- Forma de propagação;
- Riscos e dificuldades da utilização das espécies, tais como, aspectos legais, ciclo de vida do produto gerado e infraestrutura para transferência de tecnologia.

Espécies prioritárias

Após discutir todos os pontos levantados anteriormente, foi organizada uma relação contendo as famílias e gêneros de plantas aromáticas e produtoras de óleo essencial que o grupo de trabalho considerou prioritárias para estudos de prospecção.

O potencial das plantas aromáticas da Região Centro-Oeste requer para sua avaliação uma profunda prospecção das espécies existentes. Como o Cerrado apresenta cerca de 12 mil espécies de plantas catalogadas (Mendonça et al., 2008), tem sido considerado para prospecção aquelas famílias botânicas com maior probabilidade de ocorrência de óleos essenciais, dado a sua anatomia e relação quimiotaxonômica com outras espécies importantes em outros locais. Com exceção da Candeia (*Eremanthus erythropappus*), que já possui uma cadeia produtiva estabelecida para a produção de bisabolol, não existe ainda uma definição de espécies nativas potencialmente importantes.

As espécies aromáticas e produtoras de óleo essencial consideradas como prioritárias para estudo de prospecção foram listadas na Tabela 2, organizadas por família botânica e os gêneros mais importantes.

Este é um grupo de plantas com elevado potencial, porém, muito associado a participação de empresas que viabilizem o desenvolvimento de produtos e sua comercialização, gerando posteriormente benefícios para a Região e produtores locais.

TABELA 2. Relação de espécies aromáticas do Centro-Oeste consideradas prioritárias e descritas neste capítulo.

Espécie	Família	Nome popular
Lippia alba (Mill.) N.E.Br. ex P. Wilson	Verbenaceae	Erva-cidreira
Lippia lacunosa Mart. & Schauer	Verbenaceae	
Lippia origanoides Kunth	Verbenaceae	Alecrim-pimenta
Lippia stachyoides (Schauer) Salimena & Múlgura	Verbenaceae	
Lychnophora ericoides Mart.	Asteraceae	Arnica do cerrado
Piper aduncum L.	Piperaceae	Pimenta-longa
Piper amalago L.	Piperaceae	
Piper dilatatum L.C.Rich	Piperaceae	
Piper xylosteoides (Kunth) Steudel	Piperaceae	
Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	Annonaceae	Pimenta-de-macaco

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, L.F.R.; OLIVEIRA-PORTELLA, R.; FACANALI, R.; ORTIZ-MAYO-MARQUES, M.; FREI, F. Dry and wet seasons set the phytochemcial profile of the *Copaifera langsdorffii* Desf. essential oils. **Journal of Essential Oil Research,** 26(4), 292-300, 2014.

ALVES, S.F.; ALVES, S.F.; BORGES, L.L.; PAULA, J.A.; VIEIRA, R.F.; FERRI, P.H.; COUTO, R.O.D.; BARA, M.T.F. Chemical variability of the essential oils from fruits of *Pterodon emarginatus* in the Brazilian Cerrado. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 26(2), 224-229, 2013.

ANDRADE, E.H.A.; SILVA, A.C.M.; CARREIRA, L.M.M.; OLIVEIRA, J.; MAIA, J.G.S. Essential oil composition from leaf, fruit and flower of *Xylopia aromatic* (Lam.) Mart. **Journal of Essential Oil Bearing Plants,** 7(2), 151-154, 2013.

BANDONI, A.L.; CZEPACK, M.P. (Eds.). **Os recursos vegetais aromáticos no Brasil:** seu aproveitamento industrial para a produção de aromas e sabores. Vitoria: Edufes, 2008.

BATISTA, F.L.; PAULA, J.R.; SILVA, J.G.; SANTOS, S.C.; FERRI, P.H.; FERREIRA, H.D. Essential oils of *Hyptidendron canum* (Pohl ex Benth.) R. Harley and *Hyptis velutina* Pohl ex Benth. from Brazilian Cerrado. **Journal of Essential Oil Research**, 15(2), 88-89, 2003.

BIZZO, H.R.; HOVELL, A.M.C.; REZENDE, C.M. Óleos essenciais no Brasil: aspectos gerais, desenvolvimento e perspectivas. **Química Nova**, 32(3), 588-594, 2009.

BOU, D.D.; LAGO, J.H.G.; FIGUEIREDO, C.R.; MATSUO, A.L.; GUADAGNIN, R.C.; SOARES, M.G.; SARTORELLI, P. Chemical composition and cytotoxicity evaluation of essential oil from leaves of *Casearia sylvestris,* its main compound α-zingiberene and derivatives. **Molecules,** 18(8), 9477-9487, 2013.

BUSHDID, C.; MAGNASCO, M.O.; VOSSHALL, L.B.; KELLER, A. Humans can discriminate more than 1 trillion olfactory stimuli. **Science,** 343(6177), 1370-1372, 2014.

CHAIBUB, B.A.; OLIVEIRA, T.B.; FIUZA, T.S.; BARA, M.T.F.; TRESVENZOL, L.M.F.; PAULA, J.R. Comprosição química do óleo essencial e avaliação da atividade antimicrobiana do óleo essencial, extrato etanólico bruto e frações das folhas de *Spiranthera odoratissim* A. St.-Hill. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 15(2), 225-229, 2013.

CRAVEIRO, A.A.; FERNANDES, A.G.; ANDRADE, C.H.S.; MATOS, F.J.A.; ALENCAR, J.W.; MACHADO, M.I.L. Óleos de plantas do Nordeste. Fortaleza: Edições UFC, 1981.

COSTA, O.B.; MENEZZI, D.; SOARES, C.H.; BENEDITO, L.E.C.; RESCK, I.S.; VIEIRA, R.F.; RIBEIRO BIZZO, H. Essential oil constituients and yields from leaves fo *Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O. Berg and *Myracrodruon urundeuva* (Allemão) collected during daytime. **International Journal of Forest Research**, 2014.

DUARTE., A.R.; NAVES, R.R.; SANTOS, S.C.; SERAPHIN, J.C.; FERRI, P.H. Seasonal influence on the essential oil variabillity of *Eugenia dysenterica*. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, 20(5), 967-974, 2009.

DUARTE, A.R.; NAVES, R.R.; SANTOS, S.C.; SERAPHIN, J.C.; FERRI, P.H. Genetic and environmental influence on essential oil composition of *Eugenia dysenterica*. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, 21(8), 1459-1467, 2010.

FERREIRA, E.C.; FARIA, L.C.; SANTOS, S.C.; FERRI, P.H.; SILVA, J.G.; PAULA, J.R.; FERREIRA, H.D. Essential Oils of *Hyptis conferta* Pohl Ex Benth. var. *conferta* and Hyptis *conferta* Pohl ex Benth. var. *angustata* (Briq.) Pohl ex Harley from Brazilian Cerrado. **Journal of Essential Oil Research,** 17(2), 145-146, 2005.

FERREIRA, R.; REZENDE, C.M.; SANTANA, H.C.D.; VIEIRA, R.F.; ALVES, R.B.N.; SILVA, M.A.; BIZZO, H.R. Scents from Brazilian Cerrado: THE ESSENTIAL OIL FROM *Porophyllum angustissimum*. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ESSENTIAL OILS, 43, 2012, Lisbon. **Abstracts...** Lisbon: ISEO, 2012, p. 176.

FIUZA, T.S.; SABÓIA-MORAIS, S.M.; PAULA, J.R.; BARA, M.T.F.; TRESVENZOL, L.M.; FERREIRA, H.D.; FERRI, P.H. Composition and chemical variability in the essential oils of *Hyptidendron canum* (Pohl ex Benth) Harley. **Journal of Essential Oil Research**, 22(2), 159-163, 2010.

FREITAS, M.O.; MORAIS, S.M.D.; SILVEIRA, E.R. Volatile constituents of P*sidium myrsinoides* O. Berg. **Journal of Essential Oil Research**, 14(5), 364-365, 2002.

GALDINO, P.M.; NASCIMENTO, M.V.M.; FLORENTINO, I.F.; LINO, R.C.; FAJEMIROYE, J.O.; CHAIBUB, B.A.; COSTA, E.A. The anxiolytic-like effect of an essential oil derived from *Spiranthera odoratissima* A. St. Hil. leaves and its major component, β-caryophyllene, in male mice. **Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry**, 38(2), 276-284, 2012.

GEÖCZE, K.C. **Análise exploratória de carotenóides, óleos essenciais e triacilglicerídios do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) de municípios brasileiros situa-**

dos no bioma cerrado. 2011. Tese de Doutorado. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa.2 01pp.

KAISER, R. Scents from rain forests. **Chimia**, 54(6), 346-363, 2000.

LYRA, C.C.G. Infraspecific variability in the essential oil composition of *Lychnophora ericoides*. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, 19(5), 842-848, 2008.

MAFFEI, M.E.; GERTSCH, J.; APPENDINO, G. Plant volatiles: Production, function and pharmacology. **Natural Product Reports**, 28(8), 1359-1380, 2011.

MEDEIROS, F.C.M.; **Caracterização química e atividade biológica de óleos essenciais de plantas do Cerrado contra fungos xilófagos.** (Dissertação de mestrado), Universidade de Brasília: UnB. 2014.

MEDEIROS, F.C.M.; DEL-MENEZZI, C.H.; BIZZO, H.R.; VIEIRA, R.F. Scents from Brazilian Cerrado: *Psidium myrsinites* DC. (Myrtaceae) leaves and inflorescences essential oil. **Journal of Essential Oil Research**, 27(4), 289-292. 2015.

MENDONÇA, R.C.; FEFILII, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA-JUNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E.; FAGG, C.W. Flora vascular do Bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J.F. (Eds.) **Cerrado: ecologia e flora**. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, 2008. v2. 1279p.

MORAES, M.M.D.; CAMARA, C.A.; SANTOS, M.L.D.; FAGG, C.W. Essential oil composition of *Eugenia langsdorffii* O. Berg.: Relationships between some terpenoids and toxicity against *Tetranychus urticae*. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, 23(9), 1647-1656, 2012.

NASCIMENTO, A.L.; RAGGI, L.; YOUNG, M. C.M.; MORENO, P.R. Chemical characterization of the volatile compounds of the flowers of *Bidens segetum* Martius ex colla (Asteraceae). **Journal of Essential Oil Research**, 27(1), 70-75, 2015.

OLIVEIRA, C.M.A.; SILVA, M.D.R.R.; KATO, L.; SILVA, C.C.D.; FERREIRA, H.D.; SOUZA, L.K. Chemical composition and antifungal activity of the essential oil of *Hyptis ovalifolia* Benth. (Lamiaceae). **Journal of the Brazilian Chemical Society**, 15(5), 756-759, 2004.

OLIVEIRA, M.J.; CAMPOS, I.F.; OLIVEIRA, C.B.; SANTOS, M.R.; SOUZA, P.S.; SANTOS, S.C.; FERRI, P.H. Influence of growth phase on the essential oil composition of *Hyptis suaveolens*. **Biochemical systematics and ecology**, 33(3), 275-285, 2005.

PAULA, J.A.M.; KOLB, R.M.; BIANCHINI, E. Intraspecific chemcial variability in the essential oils of *Pimenta pseudocaryophyllus* (Gomes) L. R. Landrum (Myrtaceae). **Biochemical Systematics and Ecology**, 39, 643-650, 2011.

POTZERNHEIM, M.C.L.; BIZZO, H.R.; SILVA, J.P.; VIEIRA, R.F. Chemical characterization of essential oil constituents of four populations of *Piper aduncum* L. from Distrito Federal, Brazil. **Biochemical Systematics and Ecology**, 42, 25-31, 2012.

POTZERNHEIM, M.; BIZZO, H.R.; VIEIRA, R.F. Análise dos óleos essenciais de três espécies de *Piper* coletadas na região do Distrito Federal (Cerrado) e comparação com óleos de plantas procedentes da região de Paraty, RJ (Mata Atlântica). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 16(2), 246-251, 2006.

POTZERNHEIM, M.; COSTA, A.F.; BIZZO, H.R.; CARVALHO-SILVA, M.; VIEIRA, R.F. Essential oil of *Piper xylosteoides* (Kunth) Steud. from Federal District, Brazil. **Journal of Essential Oil Research**, 18(5), 523-524, 2006.

RAGUSO, R.A.; PELLMYR, O. Dynamic headspace analysis of floral volatiles: a comparison of methods. **OIKOS**, 81, 238-254, 1998.

SÁ, F.A.S.; BORGES, L.L.; PAULA, J.A.; SAMPAIO, B.L.; FERRI, P.H.; PAULA, J.R. Essential oils in aerial parts of *Myrcia tomentosa*: composition and variability. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 22(6), 1233-1240, 2012.

SANTOS, A.P.; ZATTA, D.T.; MORAES, W.F.; BARA, M.T.F.; FERRI, P.H.; SILVA, M.D.R.R.; PAULA, J.R. Composição química, atividade antimicrobiana do óleo essencial e ocorrência de esteróides nas folhas de *Pterodon emarginatus* Vogel; Fabaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 20(6), 891-896, 2010.

SALES, J.F.; PINTO, J.E.B.; BOTREL, P.P.; OLIVEIRA, C.B.; FERRI, P.H.; PAULA, J.R.; SERAPHIN, J.C. Composition and chemical variability in the essential oil of *Hyptis marrubioides* Epl. **Journal of Essential Oil Research**, 19(6), 552-556, 2007.

SCOLFORO, J.R.S; OLIVEIRA, A.D.; DAVIDE, A.C.; MELLO, J.M.; ACERBI-JUNIOR, F.W. **Manejo sustentável da candeia *Eremanthus erythropappus* e *Eremanthus incanus*: relatório técnico científico**. Lavras: UFLA-FAEPE, 2002. 350 p.

SILVA, J.G.; FARIA, M.T.; OLIVEIRA, E.R.; REZENDE, M.H.; RIBEIRO, D.G.; FERREIRA, H.D.; SANTOS, S.C.; SERAPHIN, J.C.; FERRI, P.H. Chemotaxonomic significance of volatile constituents in Hypenia (Mart. ex Benth.) R. Harley (Lamiaceae). **Journal of the Brazilian Chemical Society**, 22(5), 955-960, 2011.

SILVA, R.F.; BIZZO, H.R.; REZENDE, C.M.; SANTANA, H.; VIEIRA, R.F.; ALVES, R.B.N. Estudo da composição química do óleo essencial das folhas de *Baccharis reticularia* DC. (Asteraceae) extraído por destilação por arraste à vapor. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CROMATOGRAFIA E TÉCNICA RELACIONADAS, XIV, 2012a, Florianópolis. **Resumos...** Florianópolis: COLACRO, 2012a, p. 528.

SILVA, R.F.; REZENDE, C.M.; BIZZO, H.R.; SANTANA, H.; VIEIRA, R.F.; ALVES, R.B.N.; SILVA, M.A. Composição do óleo essencial das folhas de *Bidens graveolens* Mart. (Asteraceae) In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CROMATOGRAFIA E TÉCNICA RELACIONADAS, XIV, 2012b, Florianópolis. **Resumos...** Florianópolis: COLACRO, 2012b, p. 524.

SILVA, R.F.; REZENDE, C.M.; SANTANA, H.C.D.; VIEIRA, R.F.; SANTOS, M.C.S.; BIZZO, H.R. Scents from Brazilian Cerrado: chemical composition of the essential oil form the leaves of *Hyptis lythroides* Pohl ex Benth. (Lamiaceae). In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ESSENTIAL OILS, 44, 2013a, Budapest. **Abstracts...** Budapest: ISEO, 2013a, p. 123.

SILVA, R.F.; REZENDE, C.M.; SANTANA, H.C.D.; VIEIRA, R.F.; BIZZO, H.R. Scents from Brazilian Cerrado: chemical composition of the essential oil from the leaves of *Hyptis villosa* Pohl ex Benth (Lamiaceae). **Journal of Essential Oil Research**, 25(5), 415-418, 2013b.

SILVA, R.F.; REZENDE, C.M.; SANTANA, H. C.D.; VIEIRA, R.F.; SANTOS, M.C.S.; BIZZO, H.R. Aromas do Cerrado: composição química do óleo essencial de *Lippia origanoides* Kunth (Verbenaceae). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ÓLEOS ESSENCIAIS, VII, 2013c, Santarém. **Resumos...** Santarém: SBOE, 2013c.

SILVA, R.F.; REZENDE, C.M.; SANTANA, H.C.D.; VIEIRA, R.F.; SANTOS, M.C.S.; BIZZO, H.R. Aromas do Cerrado: composição química do óleo essencial de *Lippia* aff. *rotundifolia* (Verbenaceae). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ÓLEOS ESSENCIAIS, VII, 2013d, Santarém. **Resumos...** Santarém: SBOE, 2013d.

SILVA, R.F., REZENDE, C.M; SANTANA, H.C.D.; VIEIRA, R.F.; SANTOS, M.C.S.; BIZZO, H.R. Scents from Brazilian Cerrado: analysis or the chemical composition of essential oil from leaves of *Myrcia linearifolia* Cambess. (Myrtaceae). In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ESSENTIAL OILS, 44, 2013f, Budapest. **Abstracts...** Budapest: ISEO, 2013e, p. 124.

SILVA, R.F., REZENDE, C.M; SANTANA, H.C.D.; VIEIRA, R.F.; SANTOS, M.C.S.; BIZZO, H.R. Scents from Brazilian Cerrado: The essential oil from the leaves and flowers of *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. (Lamiaceae). In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ESSENTIAL OILS, 45, 2014a, Istambul. **Abstracts...** Istambul: ISEO, 2014a.

SILVA, R.F., REZENDE, C.M; VIEIRA, R.F.; SANTANA, H.C.D.; SANTOS, M.C.S.; BIZZO, H.R. Scents from Brazilian Cerrado: Chemical composition of the essential oil from the flowers of *Hoehnephytum trixoides* (gardner) Cabrera (Asteraceae). In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ESSENTIAL OILS, 45, 2014b, Istambul. **Abstracts...** Istambul: ISEO, 2014b.

SILVA, R.F.; REZENDE, C.M.; SANTANA, H.C.D.; VIEIRA, R.F.; ALVES, R.B.N.; ALVIANO, D.S.; ALVIANO, C.S.; SANTOS, M.C.S.; BIZZO, H.R. Composition and Antimicrobial Activity of the Essential Oils from the Leaves and Flowers of *Lippia stachyoides* var. *martiana* (Verbenaceae). **The Natural Products Journal**, 4, 241-247, 2014c.

SILVA, R.F., REZENDE, C.M.; PEREIRA, J.B.; VIEIRA, R.F.; SANTOS, M.C.S.; BIZZO, H.R. Scents from Brazilian Cerrado: chemical composition of the essential oil form *Pseudobrickellia brasiliensis* (Asteraraceae). **Journal of Essential Oil Research**, 27(5), 417-420, 2015.

TAKAYAMA, C.; FARIA, F.M.; ALMEIDA, A. C.A.; REHEN, C.S.; DUNDER, R.J.; SOCCA, E.A.R.; HIRUMA-LIMA, C.A. Gastropective and ulcer healing effects of essential oil from *Hyptis spicigera* Lam. (Lamiaceae). **Journal of ethnopharmacology**, 135(1), 147-155, 2011.

TRESVENZOL, L.M.F.; PAULA, J.R.; FERRI, P.H.; OLIVEIRA, F.N. Composition and chemical variabillity in the essential oil from leaves of *Memora nodosa* (Silva Manso) Miers. **Journal of Essential Oil Research**, 22(3), 237, 2010.

VALLILO, M. I.; BUSTILLOS, O. V.; AGUIAR, O. T. D. Identificação de terpenos no óleo essencial dos frutos de *Campomanesia adamantium* (Cambessédes) O. Berg - Myrtaceae. **Revista do Instituto Florestal**, 18(1), 15-22, 2006.

VALTER, J.L.; ALENCAR, K.M.; SARTORI, A.L.B.; NASCIMENTO, E.A.; CHANG, R.; MORAIS, S.A.L.; GRASSI, R.F. Variação química

no óleo essencial das folhas de seis indivíduos de *Duguetia furfuracea* (Annonaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 18(3), 373-378, 2008.

VIEIRA, R.F.; SILVA, S.R. (Org.) 2002. **Estratégias para Conservação e Manejo de Recursos Genéticos de Plantas Medicinais e Aromáticas:** Resultados da Primeira Reunião Técnica. Embrapa-Cenargen/IBAMA/Cnpq. 183p.

VIEIRA, R.F.; BIZZO, H.R.; DESCHAMPS, C. Genetic resources of aromatic plants from Brazil. **Israel Journal of Plant Sciences**, 58(3-4), 263-271, 2010.

ZELLNER, B.D.; AMORIM, A.C.L.; MIRANDA, A.L.P.D.; ALVES, R.J.; BARBOSA, J.P.; COSTA, G.L.D.; REZENDE, C.M. Screening of the odour-activity and bioactivity of the essential oils of leaves and flowers of *Hyptis passerina* Mart. from the Brazilian Cerrado. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, 20(2), 322-332, 2009.

ZOGHBI, M.G.B.; ANDRADE, E.H.A.; SILVA, M.H.L.; MAIA, J.G. Volatile constituents of *Lippia lupulina* Cham. **Flavour and Fragrance Journal**, 17(1), 29–31, 2002.

ZOGHBI, M.G.B.; ANDRADE, E.H.A.; SANTOS, A.S.; SILVA, M.H.L.; MAIA, J.G. Essential Oils of *Siparuna guianensis* Aubl. **Journal of Essential Oil Research,** 10(5), 543-546, 1998.

Lippia alba
Erva-cidreira

Roberto Fontes Vieira[1], Dijalma Barbosa da Silva[1],
Fátima Regina Gonçalves Salimena[2]

FAMÍLIA: Verbenaceae.

ESPÉCIE: *Lippia alba* (Mill.) N.E.Br. ex P. Wilson.

SINONÍMIA: *Camara alba* (Mill.) Kuntze; *Lantana alba* Mill.; *L. geminata* (Kunth) Spreng.; *L. lippioides* Hook. & Arn.; *L. molíssima* Desf.; *L. odorata* (Pers.) Weigelt ex Cham.; *Lippia alba* var. *carterae* Moldenke; *L. alba* var. *globiflora* (L'Hér.) Moldenke; *L. asperifolia* Poepp. ex Cham.; *L. carterae* (Moldenke) G.L.Nesom; *L. citrata* Willd. ex Cham.; *L. crenata* Sessé & Moc.; *L. geminata* Kunth; *L. geminata* var. *microphylla* Griseb.; *L. globiflora* (L'Hér.) Kuntze; *L. globiflora* var. *geminata* (Kunth) Kuntze; *L. globiflora* var. *normalis* Kuntze; *L. havanensis* Turcz.; *L. jangadensis* var. *eitenorum* S.Moore; *L. lantanifolia* F.Muell.; *L. lantanoides* (Lam.) Herter; *L. lorentzii* Moldenke; *L. obovata* Sessé & Moc.; *L. panamensis* Turcz.; *L. única* Ramakr.; *Verbena globiflora* L'Hér.; *V. lantanoides* (Lam.) Willd. ex Spreng.

NOMES POPULARES: Alecrim-do-campo, alecrim-silvestre, carmelitana, cidreira, cidreira-brava, erva-cidreira, erva-cidreira-de-arbusto, erva-cidreira-do-campo, falsa-melissa, lípia (Gilbert et al., 2005).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Arbusto ou subarbusto (Figura 1), aromático, ramos eretos ou decumbentes, muito ramificado, ramos cilíndricos, eretos ou arqueados, densamente pubescentes, com tricomas simples e glandulares. Folhas decussadas ou 3-verticiladas, pecíolo 3-8mm de comprimento, lâmina oval ou elíptica, discolor, ápice agudo ou obtuso, margem serreada ou crenada, inteira da metade até a base, base cuneada, face adaxial hirsuta, face abaxial tomentosa. Inflorescências 1-2 por axila (Figura 2), pedúnculos cilíndricos, espigas globosas, hemisféricas ou cilíndricas 1x0,8cm, brácteas ovais, 3-5mm de comprimento, ápice agudo, hirsutas, caducas; cálice 2-labiado, acrescente no fruto; corola hipocrateriforme, rosa, lilás ou alva, fauce e interior do tubo amarelo, 4-5mm de comprimento. Fruto subgloboso ou oboval, 3mm de diâmetro, mericarpos com superfície dorsal lisa, 2-7 x 1-3cm. Fruto esquizocárpico.

Devido a sua ampla distribuição geográfica, *Lippia alba* é uma espécie muito polimórfica, apresentando uma grande variação de caracteres morfológicos, que ocorrem desordenadamente ao longo de toda a área de distribuição.

[1] Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[2] Bióloga. Universidade Federal de Juiz de Fora

FIGURA 1. Planta de *Lippia alba*. Foto: Roberto Fontes Vieira.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Lippia alba* é amplamente distribuída nas Américas, ocorrendo no sul dos Estados Unidos, México, Mesoamérica, Venezuela, Equador, Perú, Bolívia, Brasil, Argentina e Antilhas (Rueda, 2011). No Brasil ocorre em todas as grandes regiões do país, com distribuição em todos os estados brasileiros, à exceção do DF. É mais frequente na região amazônica, onde ocorre em bancos de areia ao longo dos rios. Predomina em ambientes antrópicos, caatinga (sensu strictu), floresta ciliar ou galeria, floresta ombrófila, restinga e palmeiral (Salimena et al., 2015). Reis et al. (2014) sugerem que sendo o Cerrado o centro de maior diversidade do gênero *Lippia*, este provavelmente seria o centro de diversidade desta espécie.

HÁBITAT: Distribui-se em todos os estados brasileiros com predominância em ambientes antrópicos, especialmente na caatinga (sensu strictu), floresta ciliar ou galeria, floresta ombrófila, restinga e palmeiral (Salimena et al., 2015).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: *Lippia alba* é uma das espécies mais estudadas deste gênero, principalmente por suas propriedades aromáticas e medicinais. Apresenta uma larga distribuição geográfica, extensa variabilidade morfológica e diferentes tipos químicos (Reis et al., 2014). Os principais quimiotipos encontrados em *L. alba* são citral-mirceno, citral-limoneno, carvona-limoneno e linalol (Lorenzi; Matos, 2002; Matos, 2007). Plantas de *Lippia* de quimiotipos citral-mirceno, citral-limoneno têm sido bastante utilizadas no Brasil, na forma de chá das folhas frescas, às quais têm sido atribuídas ações calmante,

espasmódica, analgésica, sedativa e ansiolítica (Lorenzi; Matos, 2002). O citral, resultante da mistura dos isômeros geranial (citral a) e o neral (citral b) é um dos principais componentes do óleo essencial.

Em estudo realizado com plantas nativas no Nordeste foi possível diferenciar dois quimiotipos de *Lippia alba*. Um deles tendo como constituinte principal a carvona (42-54%) e o outro com neral (27-30%) e geranial (35-40%). Alguns compostos, caso do a-tujeno, sabineno, limoneno, g-terpineno e alloaromadendreno, estão presentes em ambos quimiotipos em concentrações diferentes (Matos et al., 1996).

Outro quimiotipo de *Lippia alba* foi encontrado na Região Sudeste apresentando linalol em seu óleo essencial. O linalol é utilizado na indústria de aromas e principalmente de perfumes. Jannuzzi et al. (2010) encontraram na Região Centro-Oeste seis acessos com teores superiores a 70% de linalol, destacando-se, entre estes, um acesso com 89,8% deste composto. Este alto teor de linalol demonstra o potencial comercial desta espécie para outros segmentos da indústria. O rendimento de óleo volátil varia de 0,6 a 0,9%. Jezler et al. (2013) também reporta a diferença entre os genótipos de *L. alba* estudados no Estado da Bahia e aqueles previamente reportados no estado do Ceará.

Composição química: Os principais flavonoides observados em sete acessos de *L. alba* são apigenina, luteolina, naringina e rutina. Todos os acessos demonstraram atividade antioxidante, com diferentes eficácias (Chies et al., 2013). Preparações aquosas e extratos etanólicos de três quimiotipos brasileiros de *L. alba* foram investigados para verificar a variabilidade química dos seus componentes não voláteis. A principal classe de compostos em todos os extratos investigados foi de fenilpropanoides (verbascosideo), seguido por os flavonoides tricin-7-O-diglucuronide, luteolina-7-O-glucuronídeo e seus derivados mono- e di-O-glucurónico derivativos de apigenina e tricin. Quatro iridoides, ácido geniposidico, theveside, 8-epi-loganin e mussaenoside também foram identificados (Timóteo et al., 2008).

Os chás e infusões das folhas de *L. alba* representam uma boa fonte de antioxidantes, com base nas suas quantidades elevadas de polifenóis (flavonoides e fenilpropanoides), sendo que esta atividade pode ser diferente dependendo do tipo químico testado (Timóteo et al., 2015). A composição mineral de folhas de *Lippia alba* apresentou Ca, Mg e P como macroelementos, e Ba, Zn, Cu, Fe, Mn e Ni como microelementos (Reis et al., 2010).

A composição do extrato de fluido supercrítico, quando comparado com os extratos obtidos por técnicas de extração convencional, tais como hidrodestilação (HD) e extração com solvente orgânico (OSE), apresentou um bom equilíbrio entre o rendimento global e a presença dos quatro compostos majoritários avaliados (linalol, 1,8-cineol, beta-cariofileno e óxido β-cariofileno). A hidrodestilação apresentou os maiores percentuais de linalol em todos os extratos, mas com os mais baixos rendimentos globais (García-Abarrio et al., 2014).

As diferenças na composição do óleo essencial dos quimiotipos de *L. alba* refletem variações genotípicas existentes (Jezler et al., 2013; Tavares et al., 2005). Jannuzzi et al. (2010) estudaram 16 acessos de *L. alba* provenientes de 8 estados, identificando os seguintes quimiotipos: citral-limoneno, citra-mirceno, limoneno-carvona, citral, linalool, mirceno e linalool-limoneno. Esta amplitude de quimiotípos existentes corrobora a necessidade de matrizes certificadas para o uso desta espécies como fitoterápico.

Atividades biológicas: Gilbert et al. (2005) e Hennebelle et al. (2008) elaboraram extensa revisão bibliográfica sobre *L. alba*, considerando o seu largo emprego na medicina tradicional e amplitude de usos. É considerada útil em inúmeras doenças, principalmente para uso em problemas digestivos, respiratórios, cardiovasculares e ansiedade. Segundo os autores, a atividade sedativa merece uma investigação mais aprofundada com ensaios clínicos. Queixas digestivas e respiratórias são indicações importantes e devem ser estudadas mais profundamente em doses relevantes. Devido a sua variabilidade química**,** uma tenção especial deve ser dada à caracterização dos extratos testados,

Lippia alba é amplamente utilizada em diferentes regiões da América Central e da América do Sul como tranquilizante, dada as propriedades ansiolíticas da planta. Efeitos ansiolíticos do tratamento com óleo essencial de *Lippia alba* e (R)-(-)-carvona, no modelo do labirinto em T-elevado, foi conduzido por Hatano et al. (2012). Estes autores sugerem que a *L. alba* exerce efeitos do tipo ansiolítico em um subconjunto específico de comportamentos defensivos que têm sido implicados em perturbações de ansiedade generalizada, e sugerem que a carvona é um dos constituintes da *L. alba* responsável pela sua ação tranquilizante.

O óleo essencial de *L. alba* (tipo citral) apresenta também atividade antifúngica quando comparado a fungicidas comerciais, podendo ser uma alternativa potencial para fungicidas sintéticos. Geranial, seu constituinte majoritário, parece ser o principal componente fungicida do óleo essencial de *L. alba* **(**Glamočlija et al., 2011). Machado et al. (2014) observaram que o efeito do óleo essencial sobre diversos microrganismos variou conforme a época de coleta, sendo a época de dezembro a fevereiro a mais efetiva, na região de Paraipaba, CE. O extrato aquoso de folhas de *L. alba* também apresenta efeito bactericida contra isolados de *Helicobacter pylori* (Henao et al., 2011).

Os óleos essenciais dos quimiotipos citral e linalol de *Lippia alba* tem os mesmos efeitos antiespasmódicos qualitativos do que os relatados para as infusões e tinturas, sendo inclusive muito mais potentes (Blanco et al., 2013). Este trabalho sugere a eficácia do óleo essencial destes dois quimiotipos para o tratamento das doenças viscerais espasmódicas, proporcionando uma alternativa ao uso de infusões ou tinturas.

O tratamento com o extrato hidroalcoólico de um novo quimiotipo de *L. alba* (geranial + carvenone) pode diminuir significativamente a frequência e intensidade dos episódios de dor, com mais de 80% dos pacientes com redução mínima de 50% na intensidade da dor e frequência, não sendo observados efeitos colaterais (Conde et al., 2011). Carmona et al. (2013) relatam que o tratamento com extrato hidroetanólico de folhas de *L. alba* é uma terapia barata, segura, amplamente disponível e altamente eficaz para reduzir a intensidade e a frequência dos episódios de dor de cabeça das mulheres com enxaqueca com pouco ou nenhum efeito secundário.

PARTES USADAS: Folhas, ramos tenros e inflorescências

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: As plantas de *L.* alba florescem e frutificam entre os meses de setembro a março.

Santos e Innecco (2004) avaliaram os efeitos da adubação orgânica e de alturas de corte em plantas de *L. alba*, quimiotipo limoneno-carvona, na produção de matéria seca foliar e de óleo essencial, no Nordeste brasileiro. As doses 0; 2 e 4kg.m^{-2} de adubo foram

FIGURA 2. Folhas e inflorecências de *Lippia alba*. Foto: Roberto Fontes Vieira.

aplicadas em parcelas subdivididas em cortes de 15; 30 e 45cm de altura, agrupadas em blocos casualizados. Foram realizadas colheitas aos 60 e 120 dias após o plantio. A adubação não influenciou significativamente as produções de matéria seca foliar e de óleo essencial. O corte a 45cm de altura resultou na maior produção de matéria seca foliar. As maiores concentrações de óleo essencial foram obtidas nos cortes a 30 e 45cm de altura.

Na Região Nordeste, Mattos et al. (2006) sugerem que a primeira e a segunda colheita sejam realizadas com o arranquio das folhas, puxando-as no sentido de baixo para cima dos ramos aos quatro e seis meses de idade, respectivamente, e a terceira aos oito meses com o corte dos ramos na altura de 30cm do solo. A quarta colheita deve ser realizada quatro meses após a terceira, repetindo a mesma metodologia iniciada na primeira colheita. Já Correa et al. (2006) sugerem o início da colheita aos cinco meses após o plantio e as demais a intervalos de quatro meses, cortando os ramos floridos a uma altura de 10 a 20cm do solo.

Plantas colhidas durante a estação seca apresentam maior teor de óleo essencial em função da maior intensidade de luz e menor índice pluviométrico (Pereira et al., 2010). Quando colhidas na estação das águas, deve-se evitar dias nublados ou chuvosos. Em áreas irrigadas, sugere-se suspender a irrigação três dias antes da colheita. No Rio Grande do Sul, Barros et al. (2009) observaram variabilidade sazonal no rendimento do óleo essencial obtido nas diferentes estações: 0,67% no verão (janeiro), 0,60% no outono (abril), 0,33% no inverno (julho) e 0,40% na primavera (outubro). As plantas devem ser colhidas na fase de crescimento vegetativo, quando o rendimento do óleo essencial e a porcentagem dos componentes majoritários são maiores (Tavares et al., 2005).

Avaliando diferentes condições de secagem de folhas e inflorescências de *L. alba* (quimiotipo citral-limoneno) em duas estações do ano, observou-se que nas estações seca e chuvosa, a secagem do material vegetal de *L. alba*, pode ser feita até o oitavo dia para garantir o maior teor de óleo essencial rico em citral e limoneno; o período de secagem e a época de colheita influenciaram o teor de óleo essencial; e a umidade e a massa do material sofreram influência da umidade do ar quando secos em ambiente natural (Nagao et al., 2005)

O horário de colheita é um fator importante para espécies medicinais e aromáticas. Ehlert et al. (2013) observaram que em *L. alba*, nas condições de Botucatu-SP, não houve diferença significativa deste fator para a produção de massa foliar, teor de óleo essencial e produtividade de óleo essencial em massa fresca e seca. No entanto, entre os compostos majoritários do óleo essencial das folhas, carvona e limoneno, a melhor produtividade de carvona foi obtida às 10:00h, em matéria fresca (2,050 $L.ha^{-1}$) e em matéria seca (2,068 $L.ha^{-1}$), e para o limoneno às 16:00 h, em matéria fresca (1,068 $L.ha^{-1}$) e em matéria seca (1,060 $L.ha^{-1}$).

Para a Região Nordeste, segundo a colheita deve ser realizada entre 15 a 17 horas, para obtenção de maiores rendimentos de óleo (20ml/kg de matéria seca) (Mattos et al., 2006). Como a produção e o perfil dos óleos essenciais são influenciados pelo quimiotipo e pelos fatores ambientais, sugere-se a realização de estudos locais considerando a interação entre genótipo, época e horário de colheita, visando aumentar a eficiência produtiva da espécie.

A secagem deve ser feita a sombra por período de quatro dias na estação seca e oito na época das águas (Mattos et al., 2006), ou em secadores com circulação forçada de ar na temperatura de 40ºC, por 36 horas. Para fins fitoterápicos, as folhas devem ser armazenadas em ambiente seco e ser utilizada no período máximo de seis meses (Pereira et al., 2010). Barbosa et al. (2006) observaram que a secagem das folhas desta espécie na temperatura ambiente (25°C) e ar aquecido variando de 40 até 80°C não promoveram diferenças significativas no teor de óleo essencial, bem como nos seus constituintes. Estes autores observaram também, que o processo de secagem resultou em uma redução entre 12 e 17% no teor de óleo essencial em relação ao obtido para a planta fresca, destacando que a decisão da temperatura de secagem a ser utilizada dependerá de um estudo de custos a ser realizado pelo produtor, em função do equipamento disponível em cada caso

PROPAGAÇÃO: A espécie pode ser propagada facilmente em viveiro com sombreamento de 50%, utilizando estacas caulinares, sem a necessidade da aplicação de promotores de enraizamento. Estacas apicais e basais com aproximadamente 12cm de comprimento podem ser utilizadas na propagação vegetativa da erva-cidreira independentes do quimiotipo (Tavares, 2009). Entretanto, Lima et al. (2015) observaram que o emprego de produtos enraizadores favorece o desempenho vegetativo das mudas, que atingiram melhor desenvolvimento trinta dias após a estaquia, em substrato contendo fertilizantes minerais, vermicomposto, solo argiloso e areia.

Marchese et al. (2010) avaliaram o efeito de diferentes diâmetros de estacas (0,3-0,5cm; 0,6-0,9cm e 1-1,2cm) sobre propagação de mudas de *L. alba*, concluindo que todos os diâmetros apresentaram altas taxas de enraizamento e que não houve diferença significativa entre os diâmetros 1-1,2cm e 0,6-0,9cm para a massa seca total das mudas após 60 dias, quando as mudas podem ser transplantadas para o campo.

As mudas podem ser produzidas em saquinhos de polietileno, tubetes, copinhos de plástico ou jornal e garrafas PET, utilizando substrato do tipo, solo, areia e esterco curtido na proporção de 3:2:1, respectivamente. As mudas devem ser plantadas no campo no início do período chuvoso no espaçamento 1,5 x 1,0m ou 1,0 x 0,5m (Corrêa-Junior et al., 2006). Na escolha do espaçamento, deve-se considerar o tipo de hábito de crescimento da planta: ereto, prostrado ou decumbente.

Sugere-se o plantio em covas com 30x30x30cm de largura, comprimento e profundidade, respectivamente, adubadas com dois a três a litros de esterco de curral curtido ou composto orgânico. Tavares (2009) observou que as plantas de erva-cidreira respondem positivamente à adubação orgânica com esterco bovino curtido, registrando rendimentos crescentes de biomassa com o aumento das doses do adubo (0, 2, 4 e 6kg/m^2). Durante o cultivo, as plantas devem ser mantidas no limpo, por meio de capinas manuais.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: O óleo essencial de *L. alba* e alguns de seus constituintes tem demonstrado efeito sobre o besouro marrom (*Tribolium castaneum*), o qual promove muito danos em todo mundo em alimentos armazenados, apresentado atividade igual ou superior a produto comercial. Os compostos que mais apresentaram atividade foram mirceno e carvona (Caballero-Gallardo et al., 2011).

Niculau et al. (2013) também reportaram a ação inseticida do óleo essencial de *Lippia alba* sobre a lagarta do cartucho do milho (*Spodoptera frugipeda* J.E. Smith). O quimiotipo de *L. alba* (carvona) e o monoterpeno isolado carvona tem potencial para agir como inseticida natural de pragas de armazenamento, como *Sitophilus zeamais* e *Tribolium castaneum (*Peixoto et al., 2015a). Recentemente, observou-se também a toxicidade de óleos essenciais de genótipos de *L. alba* contra carrapatos bovinos (*Rhipicephalus microplus*), tendo a presença de limoneno e carvona como principais componentes do óleo essencial (Peixoto et al., 2015b).

Quanto às características genéticas, são encontrados diferentes números cromossômicos que, entretanto, não estão relacionados ao habitat nem à área de distribuição. O número de cromossomos encontrados previamente em *L. alba* era 2n=30, porém após estudos mais detalhados em diferentes acessos e quimiotipos coletados no Brasil, foram observadas plantas com 2n=30 (quimiotipo citral), 2n=60 (quimiotipo carvona) e números de cromossomos variando de 2n=12 a 2n=60 para o quimiotipo linalol (Pierre et al., 2011). Análises citogenéticas, de viabilidade do pólen, do conteúdo de DNA nuclear e marcadores RAPD, foram empregadas em três quimiotipos de *L. alba* visando contribuir para o entendimento da variação genética entre os mesmos. Diferentes níveis de ploidia e indivíduos mixoploides foram observados. Os números cromossômicos dos quimiotipos La2-carvona e La3-linalol sugerem que eles sejam poliploides, confirmado recentemente por Reis et al. (2014), que relatam uma série de poliploides em *L. alba*.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia abriga, atualmente, uma coleção de Germoplasma de *L. alba* in vitro, com um acervo de 43 acessos, proveniente de diversas estados do Brasil. Dois terços desses acessos já foram avaliados quimicamente, mostrando diferentes perfis de óleo essencial (Jannuzzi et al., 2009; 2010), evidenciando grande variabilidade genética. Esta variabilidade, que poderia ser considerada favorável nos programas de conservação de recursos genéticos e melhoramento, por oferecer suporte para seleção de acessos superiores, pode ser considerada preocupante do ponto de vista de utilização da planta como fitoterápico, pois o usuário poderá estar utilizando material não adequado para atingir o objetivo desejado. Esse fato é muito comum no Brasil e envolve várias espécies de plantas aromáticas. Desta forma, para atender este segmento, sugere-se o estabelecimento de programas de formação de "Hortos de Referencia" para distribuição de mudas com identificação botânica e química dos acessos *L. alba*.

Primers de microssatélites já foram desenvolvidos para *L. alba*, sendo possível dar suporte a estudos de melhoramento, caracterização de bancos de germoplasma e estudos de diversidade (Santos et al., 2012; Rocha et al., 2015). Alguns destes marcadores foram transferidos com sucesso para espécies de *L. sidoides* e *L. gracilis* (Santos et al., 2014).

Estes acessos têm servido de base para diversas pesquisas realizadas no país e encontram-se disponíveis para intercâmbio. Além disso, as diversas espécies nativas de *Lippia* existentes na região Centro-Oeste ainda necessitam de estudos quanto a sua composição de óleo essencial.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: *Lippia alba* apresenta grande plasticidade fenotípica, característica relacionada à sua capacidade de adaptação ao ambiente. Fatores como a intensidade luminosa e qualidade do substrato apresentaram grande plasticidade em diversas características morfológicas de *L. alba*, devendo ser levados em consideração para condições adequadas de cultivo desta espécie (Montanari et al., 2004).

Apesar de alguns quimiotipos de *Lippia alba* apresentarem as mesmas recomendações de uso de outras plantas popularmente denominadas de erva-cidreira, caso de *Melissa officinalis* e *Cymbopogon citratus* (capim santo), esta espécie ainda não tem a mesma abrangência de uso e comercialização. Desta forma, ações de popularização de uso destes quimiotipos devem ser estimuladas, principalmente por se tratar de uma planta nativa, perene, rústica, de fácil propagação e cultivo e ainda apresentar apelo ornamental. Além disso, a planta apresenta atividades antimicrobianas (Gilbert et al., 2005; Aguiar et al., 2008), importantes para uso na saúde humana e veterinária e a possibilidade de uso para a produção de linalol, matéria-prima demandada pela indústria de fragrâncias.

Referências Bibliográficas

AGUIAR, J.S.; COSTA, M.C.D.; NASCIMENTO, S.C.; SENA, K.X.F.R. Atividade antimicrobiana de *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown (Verbenaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 18(3), 436-440, 2008.

BARBOSA, F.F.; BARBOSA, L.C.; BOTELHO, F.; SANTOS, R. Influência da temperatura do ar de secagem sobre o teor e a composição química do óleo essencial de *Lippia alba* (Mill) N. E. Brown. **Química Nova**, 29(6), 1221-1225, 2006.

BARROS, F.M.C.; ZAMBARDA, E.O.; HEINZMANN, B.M.; MALLMANN, C.A. Variabilidade sazonal e biossíntese de terpenóides presentes no óleo essencial de Lippia alba (Mill.) N. E. Brown (Verbenaceae). **Química Nova**, 32(4), 861-867, 2009.

BLANCO, M.A.; COLAREDA, G.A.; VAN-BAREN, C.; BANDONI, A.L.; RINGUELET, J.; CONSOLINI, A.E. Antispasmodic effects and composition of the essential oils from two South American chemotypes of *Lippia alba*. **Journal of Ethnopharmacology**, 149(3), 803-809, 2013.

CABALLERO-GALLARDO, K.; OLIVERO-VERBEL, J.; STASHENKO, E.E. Repellent activity of essential oils and some of their individual constituents against *Tribolium castaneum* herbst. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 59(5), 1690–1696, 2011.

CARMONA, F.; ANGELUCCI, M.A.; SALES, D.S.; CHIARATTI, T.M.; HONORATO, F.B.; BIANCHI, R.V.; PEREIRA, A.M.S. *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown hydroethanolic extract of the leaves is effective in the treatment of migraine in women. **Phytomedicine**, 20(10), 947–950, 2013.

CHIES, C.E.; BRANCO, C.S.; SCOLA, G.; AGOSTINI, F.; GOWER, A.E.; SALVADOR, M. Antioxidant Effect of *Lippia alba* (Miller) N. E. Brown. **Antioxidants**, 2(4), 194, 2013.

CONDE, R.; CORRÊA, V.S.C.; CARMONA, F.; CONTINI, S.H.T.; PEREIRA, A.M.S. Chemical composition and therapeutic effects of *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown leaves hydro-alcoholic extract in patients with migraine. **Phytomedicine**, 18(14), 1197–1201, 2011.

CORRÊA-JUNIOR, C.; SCHEFFER, M.C.; MING, L.C. **Cultivo agroecológico de plantas medicinais, aromáticas e condimentares**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário 76 p. 2006.

COSTA, D.C.M.; VERMELHO, A.B.; ALMEIDA, C.A.; SOUZA-DIAS, E.P.; CEDROLA, S.M.L.; ARRIGONI-BLANK, M.F.; ALVIANO, D.S. Inhibitory effect of linalool-rich essential oil from *Lippia alba* on the peptidase and keratinase activities of dermatophytes. **Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry**, 29(1), 12, 2014.

REIS, P.S.; ESTEVAM, I.H.S.; DAVID, J.M.; DAVID, J.P.; PIMENTEL, M.F. (2010). Mineral composition of *Lippia alba* (Mill.) N.E. Brown leaves. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, 21(10), 1905–1909, 2010.

EHLERT, P.A.D.; MING, L.C.; MARQUES, M.O.M.; FENANDES, D.M.; ROCHA, W.A.; LUZ, J.M.Q.; SILVA, R.F. Influência do horário de colheita sobre o rendimento e composição do óleo essencial de erva-cidreira brasileira [*Lippia alba* (Mill.) N.E.Br.]. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 15(1), 72–77, 2013.

ESCOBAR, P.; LEAL, S.M.; HERRERA, L.V.; MARTINEZ, J.R.; STASHENKO, E. Chemical composition and antiprotozoal activities of Colombian *Lippia* spp essential oils and their major components. **Memorias Do Instituto Oswaldo Cruz**, 105(2), 184–190, 2010.

GARCÍA-ABARRIO, S.M.; MARTIN, L.; BURILLO, J.; PORTA, G.; MAINAR, A.M. Supercritical fluid extraction of volatile oil from *Lippia alba* (Mill.) cultivated in Aragón (Spain). **The Journal of Supercritical Fluids**, 94, 206–211, 2014.

GILBERT, B.; FERREIRA, J.L.P.; ALVES, L.F. **Monografias de Plantas Medicinais Brasileiras e Aclimatadas**. Vol. I. Rio de Janeiro, Fundação Oswaldo Cruz, 2005.

GLAMOČLIJA, J.; SOKOVIĆ, M. ; TEŠEVIĆ, V. ; LINDE, G.A.; COLAUTO, N.B. Chemical characterization of *Lippia alba* essential oil: An alternative to control green molds. **Brazilian Journal of Microbiology**, 42(4), 1537–1546, 2011.

HATANO, V.Y.; TORRICELLI, A.S.; GIASSI, A.C.C.; COSLOPE, L.A.; VIANA, M.B. Anxiolytic effects of repeated treatment with an essential oil from *Lippia alba* and (R)-(-)-carvone in the elevated T-maze. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, 45(3), 238–243, 2012.

HENAO, S.C.; MARTÍNEZ, J.D.; PACHECO, N.L.; MENC, J.C.M. Antibacterial activity of aqueous extracts of *Lippia alba* (Mill.) N.E. Brown against *Helicobacter pylori*. **Revista Colombiana de Gastroenterologia**, 26*(2)*, 82–87, 2011.

HENNEBELLE, T.; SAHPAZ, S.; JOSEPH, H.; BAILLEUL, F. Ethnopharmacology of *Lippia alba*. **Journal of Ethnopharmacology**, 116(2), 211-222, 2008.

JANNUZZI, H.; MATTOS, J.K.A.; SILVA, D.B.; GRACINDO, L.A.M.; VIEIRA, R.F. Avaliação agronômica e química de dezessete acessos de erva-cidreira [*Lippia alba* (Mill.) N.E.Brown] - quimiotipo citral, cultivados no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 13(3), 258–264, 2011.

JANNUZZI, H.; MATTOS, J.K.A.; VIEIRA, R.F.; SILVA, D.B.; BIZZO, H.R.; GRACINDO, L.A. Avaliação agronômica e identificação de quimiotipos de erva cidreira no Distrito Federal. **Horticultura Brasileira**, 28(4), 412–417, 2010.

JEZLER, C.N.; OLIVEIRA, A.R.M.F.; BATISTA, R.S.; OLIVEIRA, R.A.; SILVA, D.C.; COSTA, L.C.B. *Lippia alba* morphotypes cidreira and melissa exhibit signifi cant differences in leaf characteristics and essential oil profile. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 23(2), 217–223, 2013.

LIMA, C.B.; BOAVENTURA, A.C.; GOMES, M.M. Cuttings of *Lippia alba* with emphasis on time for seedling formation, substrates and plant growth regulators. **Horticultura Brasileira**, 33, 230–235, 2015.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas Medicinais no Brasil: Nativas e Exóticas**. Nova Odessa - SP: Instituto Plantarum. 512pp. 2002.

MACHADO, T.F.; PEREIRA, R.C.A.; BATISTA, V.C.V. Seasonal variability of the antimicrobial activity of the essential oil of *Lippia alba*. **Revista Ciencia Agronomica**, 45(3), 515–519, 2014.

MARCHESE, J.A.; PISSAIA, E.; BOCCHESE, V.C.C.; CAMBRUZZI, E.; COLUSSI, G.; HART, V.; MAGIERO, E.C. Estacas de diferentes diâmetros na propagação de Lippia alba (Mill.) N.E.Br. - Verbenaceae. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 12(4), 506–509, 2010.

MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais: guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no nordeste do Brasil**. (3a edição). Fortaleza, CE: Universidade Federal do Ceará. 365pp. 2007.

MATTOS, S.H.; INNECCO, R.; MARCO, C.A.; ARAÚJO, A.V. **Plantas aromáticas cultivadas no Ceará: tecnologia de produção e óleos essenciais**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil. 2006. 110p.

MONTANARI, R.; SOUSA, L.A.; LEITE, M.N.; COELHO, A.D.F.; VICCINI, L.F.; STEFANINI, M.B. Plasticidade fenotípica da morfologia externa de *Lippia alba* (Mill.) N.E.Br. ex Britt. & Wilson (Verbenaceae) em resposta a níveis de luminosidade e adubação. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 6(3), 96–101, 2004.

MÚLGURA, M.E. Verbenaceae. Tribu II. Lantaneae, parte A. In: ANTON, A.M.; ZULOAGA, F.O. (Eds.). Fl. Fanerog. **Argent**. 84, 3-46, 2003.

NAGAO, E.O.; INNECCO, R. Influência do período de secagem nas estações seca e chuvosa no óleo essencial de *Lippia alba* (Mill) N.E.Br., nas condições do Ceará 1. **Revista de Ciência Agronômica**, 36(Mill), 53 – 59, 2005.

NICULAU, E.S.; ALVES, P.B.; CESAR, P.; NOGUEIRA, D.L.; REGINA, V.; MATOS, A.P.; BLANK, A.F. Atividade inseticida de óleos essenciais de *Pelargonium graveolens* l'Herit e *Lippia alba* (Mill) N. E. Brown sobre *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith). **Química Nova**, 36(9), 1391–1394, 2013.

OLIVEIRA, G.T.; MARIA, J.; FERREIRA, S.; ROSA, L.H.; SIQUEIRA, E.P.; JOHANN, S.; LIMA, S. In vitro antifungal activities of leaf extracts of *Lippia alba* (Verbenaceae) against clinically important yeast species. **Revista Da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 47(2), 247–250, 2014.

PARODI, T.V.; CUNHA, M.A.; HELDWEIN, C.G.; SOUZA, D.M.; MARTINS, A.C.; GARCIA, L.D.O.; BALDISSEROTTO, B. The anesthetic efficacy of eugenol and the essential oils of *Lippia alba* and *Aloysia triphylla* in post-larvae and sub-adults of *Litopenaeus vannamei* (Crustacea, Penaeidae). **Comparative Biochemistry and Physiology - C Toxicology and Pharmacology**, 155(3), 462–468, 2012.

PASCUAL, M.E.; SLOWING, K.; CARRETERO, M.E.; VILLAR, A. Antiulcerogenic activity of *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown (Verbenaceae). **Farmaco**, 56(5-7), 501–504, 2001.

PEIXOTO, M.G.; BACCI, L.; FITZGERALD-BLANK, A.; ARAÚJO, A.P.A.; ALVES, P.B.; SILVA, J.H.S.; ARRIGONI-BLANK, M.D.F. (2015A). Toxicity and repellency of essential oils of *Lippia alba* chemotypes and their major monoterpenes against stored grain insects. **Industrial Crops and Products**, 71, 31–36, 2015a.

PEIXOTO, M.G.; COSTA-JÚNIOR, L.M.; BLANK, A.F.; SILVA, A. L.; MENDES, T.S.A.; SANTOS, D.A.; ARRIGONI-BLANK, M.F. Acaricidal activity of essential oils from *Lippia alba* genotypes and its major components carvone, limonene and citral against *Rhipicephalus microplus*. **Veterinary Parasitology**, 210(1-2), 118–122, 2015b.

PEREIRA, A.M.S.; BERTONI, B.W.; JORGE, C.R.; FERRO, D.; CARMONA, F.; MOREL, L.J.F.; OLIVEIRA, M**. Manual prático de multiplicação e colheita de plantas medicinais**. Ribeirão Preto: UNAERP, 2010. 280p.

PIERRE, P.M.O.; SOUSA, S.M.; DAVIDE, L.C.; MACHADO, M.A.; VICCINI, L.F. Karyotype analysis, DNA content and molecular screening in *Lippia alba* (Verbenaceae). **Anais da Academia Brasileira de Ciencias**, 83(3), 993–1005, 2011.

REIS, A.C.; SOUSA, S.M.; VALE, A.A.; PIERRE, P.M.O.; FRANCO, A.L.; CAMPOS, J.M.S.; VICCINI, L F. *Lippia alba* (Verbenaceae): A new tropical autopolyploid complex? **American Journal of Botany**, 101(6), 1002–1012, 2014.

ROCHA, D.S.; CAMPOS, C.P.; ZUCCHI, M.M.; SANTOS, J.B.; BLANK, A.F. BAJAY, J.B.; PINHEIRO, M.I. Development of a novel set of microsatellite markers for *Lippia alba* (Verbenaceae). **Genetics and Molecular Research**, 14(1), 971–974, 2015.

RUEDA, R. Flora Mesoamericana. **Verbenaceae**, 4(2), 1-64. 2011.

SALIMENA, F.R.G.; MULGURA, M. *Lippia* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/ floradobrasil/FB15171>. Acesso em: 25 Fev. 2015.

SANTOS, C., ROCHA, D., BAJAY, M., SANTOS, F., CAMPOS, J., PINHEIRO, J., … BLANK, A. (2014). Cross-species transferability of microsatellite markers in the genus *Lippia*. *Genetics and Molecular Research*, *13*(4), 9846–9850.

SANTOS, F.R.C.; LIMA, P.F.; PRIOLLI, R.H.G.; SIQUEIRA, W.J.; COLOMBO, C.A. Isolation and characteristics of eight novel polymorphic microsatellite loci in *Lippia alba* (Verbenaceae). **American Journal of Botany**, 99(8), 301–303, 2012.

SANTOS, M.R.A.; INNECCO, R. Adubação orgânica e altura de corte da erva-cidreira brasileira. **Horticultura Brasileira**, 22(2), 182–185, 2004.

TAVARES, E.S.; JULIÃO, L.S.; LOPES, D.; BIZZO, H.R.; LAGE, C.L.S.; LEITÃO, S.G. Análise do óleo essencial de folhas de três quimiotipos de *Lippia alba* (Mill.) N. E. Br. (Verbenaceae) cultivados em condições semelhantes. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 15(1), 1–5, 2005.

TAVARES, I.B. **Propagação vegetativa, adubação orgânica e idades de colheita de quimitipos de erva-cidreira [*Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown]**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Tocantins. Gurupi, 2009. 84 p.

TIMÓTEO, P.; KARIOTI, A.; LEITÃO, S.G.; VINCIERI, F.F.; BILIAA, A.R. HPLC/DAD/ESI-MS Analysis of Non-volatile Constituents of Three Brazilian Chemotypes of *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown. **Natural Product Communications**, 3(12), 2017–2020, 2008.

TIMÓTEO, P.; KARIOTI, A.; LEITÃO, S.G.; VINCIERI, F.F.; BILIA, A.R. A validated HPLC method for the analysis of herbal teas from three chemotypes of Brazilian *Lippia alba*. **Food Chemistry**, 175, 366–373, 2015.

VERA, S.S.; ZAMBRANO, D.F.; MÉNDEZ-SANCHEZ, S.C.; RODRÍGUEZ-SANABRIA, F.; STASHENKO, E.E.; DUQUE-LUNA, J.E. Essential oils with insecticidal activity against larvae of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). **Parasitology Research**, 113(7), 2647, 2014.

VICCINI, L.F.; SILVEIRA, R.S.; VALE, A.A.; CAMPOS, J.M.S.; REIS, A.C.; OLIVEIRA-SANTOS, M.; GRAZUL, R.M. Citral and linalool content has been correlated to DNA content in *Lippia alba* (Mill.) N.E. Brown (Verbenaceae). **Industrial Crops and Products**, 59, 14–19, 2014.

Lippia lacunosa

Roberto Fontes Vieira[1], Fatima Regina Gonçalves Salimena[2], Rafael Ferreira da Silva[3], Fernando César Magalhães de Medeiros[4], Humberto Ribeiro Bizzo[5]

FAMÍLIA: Verbenaceae.

ESPÉCIE: *Lippia lacunosa* Mart. & Schauer.

SINONÍMIA: *Lippia cordata* Turcz., *Lippia lacunosa* var. *acutifolia* Moldenke (Salimena; Mulgura, 2015).

NOMES POPULARES: Não existem relatos de denominações populares.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Arbustos com até 2 metros de altura (Figura 1), ramos tetragonais hirsutos a escabros, tricomas glandulares sésseis, sistema subterrâneo desenvolvido do tipo xilopódio presente. Folhas decussadas, subsésseis, pecíolo com 3,0mm, lâmina 3,0-4,5 x 1,9-2,7cm, coriácea, oval, ápice agudo, margem crenada, base cordada, face adaxial bulada, escabra, face abaxial foveolada tomentosa-glandulosa (Figura 2). Inflorescência em espigas reunidas em corimbos, axilares 2,0 x 0,5cm, pedúnculo medindo 1,0cm, tetragonal, hirsuto-glandular; brácteas imbricadas, 4,0 x 2,0mm, cartáceas, oval-lanceoladas, seríceas; cálice 2,0 x 1,0mm, tubuloso, viloso-glandular; corola hipocrateriforme, rósea ou lilás, fauce amarela, tubo com 8,0mm, limbo 2,0x2,0mm, puberula-glandulosa; estilete 3mm. Fruto elíptico, 2mm de comprimento, castanho.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie é endêmica do Brasil, distribuindo-se pelos estados de Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Bahia e também no Distrito Federal (Salimena; Mulgura, 2015).

HÁBITAT: Predomina em ambientes de campo rupestre e campo limpo, no Cerrado. Também é possível encontrá-la, neste mesmo Bioma, em ambiente de floresta ciliar ou de galeria (Salimena & Mulgura, 2015).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: *Lippia lacunosa* é extremamente aromática devido a uma densa camada de tricomas glandulares. Leitão et al. (2008) verificaram a composição do óleo essencial de flores e folhas, detectando uma composição química

[1] Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[2] Bióloga. Universidade Federal de Juiz de Fora
[3] Eng. Químico. Universidade Federal do Rio de Janeiro
[4] Químico. Instituto Brasília Ambiental
[5] Químico. Embrapa Agroindústria de Alimentos

predominantemente monoterpênica (acima de 80%) e tendo como principais constituintes mirceno (14,7% e 11,9%), mircenona (45,2% e 64,2%), Z-ocimenona (5,7% e 5,2%) e E-ocimenona (14,7% e 4,1%), respectivamente.

FIGURA 1. Planta de *Lippia lacunosa*. Foto: Roberto Fontes Vieira.

Posteriormente, Medeiros (2014) observou um perfil químico muito mais similar ao da *Lippia rotundifolia* em amostras do Distrito Federal. Este óleo apresentou quantidade significativa de linalol (38,7%) além de outros compostos como β-elemeno (18,3%), β-cariofileno

(5,4%) e germacreno D (5,3%). Nota-se, portanto, a semelhanças com o óleo de *L. rotundifolia* (proveniente de uma reserva de Brasília-DF) que também apresentou teores elevados de linalol (62,6%) e a existência de germacreno D (6,8%) e biciclogermacreno (6,8%) (Silva et al., 2013). Leitão et al. (2008) inclusive mencionam que ambas as plantas costumam ser tratadas como sinônimos em muitos herbários. A espécie *L. lacunosa* é muito próxima de *L. rotundifolia*, sendo muito difícil a distinção entre as duas, que se baseia na análise da morfologia do limbo foliar e brácteas florais. A avaliação química também pode ajudar na distinção das espécies

FIGURA 2. Folhas e inflorecências de *L. lacunosa*. Foto: Roberto Fontes Vieira.

É importante destacar que o linalol principal componente do óleo de *L. lacunosa,* é um monoterpeno oxigenado muito utilizado como aditivo de comidas e na indústria de perfumaria além de apresentar atividades biológicas em uma série de casos. Embora já exista produção de linalol sintético a preços competitivos, os setores de perfumaria fina exigem o linalol de fontes naturais. Dessa forma existe a necessidade se encontrar novas fontes de produção de linalol (Ohashi et al., 1997; Cheng et al., 2012). Considerando o razoável rendimento apresentado pela *L. lacunosa* (0,46%), sem qualquer processo de domesticação, seria interessante a realização de futuros estudos sobre a variabilidade química, a composição enantiomérica do linalol e a domesticação da espécie no intuito de avaliar a possibilidade de produção industrial de seu óleo essencial.

Além da utilização comercial do óleo essencial na indústria cosmética e alimentícia, foi detectado também que o óleo da *L. lacunosa* apresenta atividades biológicas. Medeiros (2014) demonstraram que a substância é capaz de inibir o crescimento de fungos deterioradores de madeira como *Gloeophyllum trabeum* e *Trametes versicolor*, abrindo diversas possibilidades de seu emprego no controle de praga. A identificação de bioatividade permite novos ensaios e até o desenvolvimento de produtos naturais para o combate de outros tipos de microrganismos ou insetos, o que poderia agregar valor à espécie promovendo sua conservação por partes dos produtores rurais beneficiados pelo extrativismo vegetal.

PARTES USADAS: Folhas e inflorescências.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Possui um sistema radicular desenvolvido, folhas coriáceas e inflorescências corimbosas com flores rosas. Apresenta boa produção de ramos, com perspectiva de reprodução por via vegetativa, como ocorre com outras espécies do mesmo gênero, o que facilitaria seu cultivo.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Castellar et al. (2011) demonstraram o potencial antimicrobiano de *L. lacunosa* sobre *Mycobacterium tuberculosis*, patógeno causador da tuberculose.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie ocorre em várias unidades de conservação na região do Cerrado. Um acesso desta espécie tem sido conservada in vitro na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Assim como para as demais espécies aromáticas do Cerrado, é necessário ainda que se realizem ensaios biológicos e avaliações olfativas para determinar o seu potencial. O rendimento de óleo essencial é satisfatório, quando comparado a outras espécies nativas do Cerrado, uma vez que apresentando uma boa massa de folhas e flores.

Referências Bibliográficas

CASTELLAR, A.; COELHO, T.S.; SILVA, P.E.A.; RAMOS, D.F.; LOURENÇO, M.C.S.; LAGE, C.L.S.; JULIÃO, L.S.; BARBOSA, Y.G.; LEITÃO, S.G. The activity of flavones and oleanolic acid from *Lippia lacunosa* against susceptible and resistant *Mycobacterium tuberculosis* strains. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 21(5), 835-840, 2011.

CHENG, B.H.; LIN, C.Y.; YEH, T.F.; CHENG, S.S.; CHANG, S.T. Potential source of S-(+) Linalool from *Cinnamomum osmophloeum* ct. linalool leaf: essential oil profile and enantiomeric purity. **Journal of Agricultural and Food Chemistry,** 60 (31), 7623-7628, 2012.

LEITÃO, S.G.; OLIVEIRA, D.R.; SÜLSEN, V.; MARTINO, V.; BARBOSA, Y.G.; BIZZO, H. R.; LOPES, D.; VICCINI, L.F.; SALIMENA, F.R.G.; PEIXOTO, P.H.P.; LEITÃO, G.G. Analysis of the chemical composition of the essential oils extracted from *Lippia lacunosa* Mart. & Schauer and *Lippia rotundifolia* Cham. (Verbenaceae) by gas chromatography and gas chromatography-mass spectrometry. **Journal of the Brazilian Chemical Society,** 19(7), 1388-1393, 2008.

MEDEIROS, F.C.M. **Caracterização química e atividade biológica de óleos essenciais de plantas do Cerrado contra fungos xilófagos.** 2014. 108 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Faculdade de Tecnologia. Universidade de Brasília, Brasília/DF.

OHASHI, S.T.; ROSA, L.S.; SANTANA, J.A.; GREEN, C.L. Brazilian rosewood oil: sustainable production and quality management. **Perfum & Flavorist**, 22(2), 1-5, 1997.

SALIMENA, F.R.G.; MULGURA, M. *Lippia* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/ floradobrasil/FB15171>. Acesso em: 25 Fev. 2015.

SILVA, R.F.; REZENDE, C.M.; SANTANA, H.C.D.; VIEIRA, R.F.; SANTOS, M.C.S.; BIZZO, H.R. Aromas do Cerrado: composição química do óleo essencial de *Lippia* aff. *rotundifolia* (Verbenaceae). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ÓLEOS ESSENCIAIS, VII, 2013d, Santarém. **Anais VII Simpósio Brasileiro de Óleos Essenciais,** Santarém: SBOE, 2013.

Lippia origanoides
Alecrim-pimenta

Roberto Fontes Vieira[1], Fatima Regina Gonçalves Salimena[2], Dijalma Barbosa da Silva[1]

FAMÍLIA: Verbenaceae.

ESPÉCIE: *Lippia origanoides* Kunth.

SINONÍMIA: *Lippia affinis* Schauer; *L. berteri* Spreng.; *L. candicans* Hayek; *L. elegans* Cham.; *L. elegans* var. *macrophylla* Moldenke; *L. elegans* var. *obtusifolia* Moldenke; *L. glandulosa* Schauer; *L. martiana* Schauer var. *martiana*; *L. mattogrossensis* Moldenke; *L. microphylla* Cham.; *L. obscura* Briq. *L. origanoides* var. *sampaionis* Herter; *L. pendula* Rusby; *L. polycephala* Briq.; *L. polycephala* var. *aemilii* Briq.; *L. rigida* Schauer; *L. rubiginosa* Schauer; *L. salviaefolia* Cham.; *L. schomburgkiana* Schauer; *L. sidoides* Cham.; *L. velutina* Schauer.

A espécie *L. origanoides* é muito citada na literatura como *Lippia sidoides*, pois sua sinonimização se deu recentemente (O'Leary et al., 2012).

NOMES POPULARES: Alecrim-do-nordeste, alecrim-grande, alecrim-pimenta, estrepa-cavalo (Gilbert et al., 2005).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Arbusto medindo entre 0,8-3,0 metros de altura (Figura 1), caules geralmente densamente estrigoso, raramente hispido ou ligeiramente estrigoso, entrenós (1-) 2-9cm de comprimento. Folhas geralmente opostas, às vezes trifoliadas; pecíolos com 0,1-2,4cm de comprimento, folhas raramente sésseis, pubescência estrigosa raramente hispida; lâminas 0,5-6,1 x 0,3-3,5cm, elípticas ou ovadas, cuneadas na base ou raramente arredondada, ápice agudo raramente obtuso, margem crenada, venação pinada acrodrodoma raramente perfeito, superfície adaxial estrigosa e superfície abaxial sericea. Inflorescências frondosas, (dois) 3-6 florescências por axila, pedúnculos 0,2-2,6cm de comprimento, estrigosos, raramente hispidos, inflorescência (0,3-) 0,4-1,2 (-1,5)cm de comprimento (Figura 2), brácteas 0,2-0,5cm de comprimento; ápice curvo ou reto; brácteas apicais livres; superfície abaxial ligeiramente estrigosa apenas na base e sobre a veia central, raramente superfície pubescente, superfície adaxial estrigosa. Cálice 0,1-0,2cm de comprimento, superfície externa estrigosa. Corola 0,2-0,6cm de comprimento, superfície externa ligeiramente estrigosa. Sementes 0,1-0,2cm de comprimento.

[1] Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[2] Bióloga. Universidade Federal de Juiz de Fora

FIGURA 1. Planta de *Lippia origanoides*. Foto: Roberto Fontes Vieira.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: É frequente na América do Sul, sendo encontrada na Bolívia, Brasil, Colômbia, Venezuela, Guiana, Paraguai e norte da Argentina. É igualmente encontrada na Mesoamérica (Costa Rica e México). No Brasil ocorre nas regiões Norte (Amazonas, Pará), Nordeste (Bahia), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso) e Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) (Salimena; Mulgura, 2016).

HÁBITAT: Cresce em cerrado e regiões de Caatinga, em solos rochosos, a 160-1800m elevação (O'Leary et al., 2012).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Apresenta folhas fortemente aromáticas. É empregada na medicina popular e na culinária, sendo comercializada em mercados. No México é utilizada como sucedâneo do Orégano mediterrâneo (*Origanum vulgare* L.), por suas características organolépticas semelhantes. No Brasil, existe grande uso em fitoterapia desta espécie, sendo conhecida por alecrim-pimenta. A espécie encontra-se na lista das plantas prioritárias para o Sistema Único de Saúde e recomendada pela Farmacopeia Brasileira.

O óleo de *L. origanoides* possui vários quimiotipos, sendo mencionados na literatura a predominância de timol, carvacrol e também de beta-cariofileno. Além destas, outras moléculas majoritárias podem ser encontradas, como *p*-cimeno, 1,8-cineol, isoborneol, β-cariofileno, α-selineno e α-humuleno (Oliveira et al., 2006; Stashenko et al., 2010). Silva et al. (2013) identificaram recentemente um quinto quimiotipo totalmente diferente dos demais em áreas de cerrado nativo em que predominaram sesquiterpenos (69,5%) como α-selineno (27,8%), α-humuleno (18,3%), biciclogermacreno (15,9%) e germacreno D (7,5%).

Gilbert et al. (2005) relatam alguns usos sustentados por dados experimentais, como antitumoral, anti-helmíntico e odontológico. Existem inúmeros relatos da atividade antimicrobiana desta planta, sendo utilizado em diversos programas de fitoterapia, na forma de sabonete líquido e tintura antisséptica ativa contra fungos e bactérias.

PARTES USADAS: Folhas e inflorescências.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Durante o cultivo as plantas devem ser mantidas no limpo através de capinas manuais. O alecrim-pimenta tem apresentado boa adaptação ao cultivo em diversas regiões do país. Os primeiros resultados observados foram na Região Nordeste, obtendo produção de óleo considerada satisfatória.

Em cultivo experimental nas condições do Distrito Federal não foi observado ataque frequente de pragas. Recentemente, foram observados sintomas de ataque por mosca-branca (*Bemisia tabaci*) e abelhas irapuã (*Trigona* sp.) em plantas novas, com danos expressivos nos ramos. Observou-se, no caso da abelha irapuã, que estas raspam a casca do caule causando, inclusive, a quebra dos ramos (Figura 3). Supõe-se que as abelhas estejam fazendo uso deste material para proteção de seus ninhos contra o ataque de predadores e patógenos. Este fato sugere uma investigação sobre o potencial de uso da casca da planta como fonte de aroma para a indústria farmacêutica e de produtos de higiene e limpeza.

A produtividade de alecrim pimenta não é muito expressiva. Na região Nordeste, a empresa Pronat – Produtos Naturais conseguiu 20 toneladas de massa verde por hectare que, depois de processadas, renderam aproximadamente 130 litros de óleo essencial (Agência Prodetec, 2015). Nessa região, Mattos et al. (2007) recomendam que a primeira colheita seja realizada aos 120 dias após o plantio. As colheitas subsequentes devem ser realizadas no mesmo intervalo de tempo. As plantas devem ser cortadas a 30cm de altura do solo (Figura 4) no horário de 11:00 as 13:00 horas, para obtenção de maiores teores de timol. Estes autores estimam que em plantios mecanizados, com dois cortes por ano, a espécie tem potencial para produzir até 100 litros de óleo essencial por hectare.

Oliveira (2008a), na Região Nordeste, verificou que as colheitas realizadas durante a época chuvosa (julho) apresentam maior teor de óleo essencial e de timol. Alonso et al. (2015), na Região Centro-Oeste, observaram variabilidade sazonal no rendimento do óleo

FIGURA 2. Folhas e flores de *Lippia origanoides.* Foto: Roberto Fontes VIeira.

FIGURA 3. Sintomas causados por ataque de abelhas irapuã em ramos de alecrim pimenta. Foto: Dijalma B. Silva.

essencial obtido em diferentes estações: 3,14% no outono (maio), 3,21% no inverno (agosto) e 2,45% no verão (fevereiro).

A secagem das folhas e inflorescências deve ser feita a sombra por período de quatro dias na estação seca e seis dias na época das águas ou em secadores com circulação forçada de ar na temperatura de 40º C, por 36 horas (Mattos et al., 2007; Pereira et al., 2011). Para fins fitoterápicos, as folhas devem ser moídas em moinhos de faca e armazenadas em ambiente seco, e serem utilizadas no período máximo de seis meses (Pereira et al., 2011). Oliveira (2008a) observou redução no teor de timol quando as plantas foram colhidas na época seca e submetidas à secagem em estufas a 40º C por cinco dias.

PROPAGAÇÃO: O alecrim-pimenta pode ser propagado facilmente em viveiro com sombreamento de 50%, utilizando estacas caulinares sem a necessidade da aplicação de promotores de enraizamento (Figura 4). O uso de pequenas doses de hormônio de enraizamento IBA (ácido indolbutírico) favorece apenas o aumento no número e comprimento das raízes, sem elevar a porcentagem de germinação (Oliveira et al., 2008; Figueiredo et al., 2009; Silva et al., 2015a).

A produção das mudas deve ser realizada, preferencialmente, na época chuvosa ou em estufas com umidade relativa controlada, de modo a evitar a desidratação das estacas e aumentar a taxa de pegamento. Estacas apicais e basais, com aproximadamente 10 a 20 cm de comprimento e dois a três pares de folhas, podem ser utilizadas na propagação do alecrim pimenta. Por questões práticas, as estacas apicais tem sido as mais utilizadas na produção de mudas (Figura 5).

As mudas podem ser produzidas em bandejas, saquinhos de polietileno, tubetes, copinhos plásticos ou de jornal e garrafas PET, utilizando vários tipos de substratos (areia lavada, terra preta, terra argilosa e substrato comercial) ou substrato misto composto de solo, areia, esterco curtido na proporção de 3:2:1, respectivamente.

O plantio das mudas no campo deve ser realizado no início do período chuvoso, no espaçamento 1,5 x 1,0m ou 1,0 x 1,0m dependendo da arquitetura da planta (formato e altura da copa), sistema de produção e região de cultivo. Oliveira (2008b) avaliando o formato da copa dos acessos do Banco de Germoplasma estabelecido da Universidade Federal de Sergipe observou variações significativas no formato de plantas (cone, taça, arredondados e irregulares). Melo et al., (2011) na região norte do Estado de Minas Gerais observou que o

espaçamento de 1,0 x 0,5m possibilitou uma maior produção de fitomassa e de óleo essencial e Mattos et al. (2007) na Região Nordeste, recomendam o espaçamento de 0,5 x 0,5m quando a colheita for mecanizada.

O plantio pode ser feito em sulcos ou em covas com 30x30x30cm de largura, comprimento e profundidade, respectivamente, adubadas com dois a três litros de esterco de curral curtido ou composto orgânico. Assis et al. (2009), na região norte do Estado de Minas Gerais, observaram que a maior produção de matéria seca e fresca se deu quando as plantas foram submetidas a doses de 12kg de esterco por m², mas o rendimento de óleo essencial decresceu com o aumento nas dosagens da adubação orgânica.

FIGURA 4. Produção de mudas de alecrim pimenta a partir de estacas apicais em bandejas. Foto: Dijalma B. Silva.

EXPERIENCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Pelo fato de ser muito rico em timol e carvacrol, o óleo essencial de alecrim-pimenta, constitui-se em um dos melhores antissépticos naturais, sendo bastante utilizado em programas de fitoterapia das regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, e vem despertando o interesse de muitas empresas do ramo de cosméticos e fármacos de vários países.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Existem atualmente dois Bancos de Germoplasma de *Lippia origanoides*: um na Universidade Federal de Sergipe, com 11 acessos (Oliveira, 2008b) e outro na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, com 24 acessos conservados a campo (Figuras 6 e 7) e in vitro (Silva et al., 2015b). Estes acessos têm servido de base para diversas pesquisas realizadas no país e encontram-se disponíveis para intercâmbio. Existem ainda coleções de *Lippia origanoides* conservadas nas universidades federais do Ceará e de Minas Gerais/Montes Claros.

O alecrim pimenta pode ser conservado in vitro com o uso de meios de cultura tradicionais (Costa et al., 2007). Além disso, há necessidade de realização de ações de coleta das diversas espécies nativas de *Lippia* existentes na Região Centro-Oeste.

FIGURA 5. Estaca apical de alecrim pimenta enraizada sem uso de hormônio. Foto: Dijalma B. Silva.

FIGURA 6. *Lippia origanoides* em vaso na Embrapa Cerrados. Foto: Dijalma B. Silva.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A espécie apresenta grande potencial de uso medicinal, destacando-se suas atividades antimicrobiana antiinflamatória, imunomoduladora e antiparasiária (Lorenzzi; Matos, 2002; Gilbert et al., 2005; Pereira et al., 2011). Até o momento, foram depositadas/obtidas várias patentes de produtos elaborados a partir de alecrim pimenta, para uso medicinal, cosmético e agrícola. A espécie encontra-se na lista das plantas prioritárias para o Sistema Único de Saúde e recomendada pela Farmacopeia Brasileira.

Recomenda-se a divulgação ampla de informações sobre o cultivo, uso e mercado de óleo essencial desta espécie. Da mesma foram, recomenda-se a condução de estudos quanto à composição do óleo essencial dessa espécie.

FIGURA 7. Banco de Germoplasma de *Lippia origanoides* da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Foto: Dijalma B. Silva.

Referencias Bibliográficas

AGÊNCIA PRODETEC. **A busca de cientistas aos óleos e essências da caatinga-I**: multinacional de cosméticos compra essência de alecrim-pimenta do Ceará. Disponível em: http://www.agenciaprodetec.com.br/especiais/274-a-busca-de-cientistas-aos-oleos-e-essencias-da-caatinga.html. Acesso em 12.11.2015.

ALONSO, A.M.; OLIVEIRA, A.D.; MALAQUIAS, J.V.; GOMES, I.S,; SILVA, D.B.; BIZZO, H.R.; VIEIRA, R.F. 2015. Seasonal yield and chemical composition of Alecrim Pimenta essential oil (*Lippia origanoides* Kunth) and its relationship with meteorological elements in the Cerrado, Distrito Federal, Brazil. **Abstract...** Simpósio Brasileiro de Óleos Essenciais, Rio de Janeiro, RJ.

ASSIS, B.F.S.; MARTINS, E.; SOUZA, M.F.; MELO, M.T.P.; CARVALHO JUNIOR, W.G.O. Produção de fitomassa e de óleo essencial de alecrim-pimenta em função da adubação orgânica. **Revista Brasileira de Agroecologia**, 4(2), 4385-4388, 2009.

BRAGA, L.C.; SILVA, D.B.; GOMES, I.S.; VIEIRA, R.F. Composição química do óleo essencial de 15 acessos de Alecrim Pimenta (*Lippia sidoides* Cham.) no Distrito Federal. **Resumos...** Talento Estudantil. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. 2013.

COSTA, A.S; ARRIGONI-BLANK, M.F; BLANK, A.F; MENDONÇA, A.B; AMANCIO, V.F; LEDO, A. S. 2007. Estabelecimento de alecrim-pimenta in vitro. **Horticultura Brasileira**, 25, 068-072, 2007.

FIGUEIREDO, L.S.; BONFIM, F.P.G.; FERRAZ, E.O.; CASTRO, C.E.; SOUZA, M. F.; MARTINS, E. R. Influência do ácido indolbutírico no enraizamento de alecrim-pimenta (*Lippia sidoides*) em leito com umidade controlada. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 11(1), 33-36, 2009.

GILBERT, B.; FERREIRA, J.L.P.; ALVES, L.F. **Monografias de Plantas Medicinais Brasileiras e Aclimatadas**. Vol. I. Rio de Janeiro, Fundação Oswaldo Cruz, 2005.

LORENZI, H.; MATTOS, F.J.A. **Plantas Medicinais do Brasil: Nativas e Exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 512p

MATTOS, S.H.; INNECCO, R.; MARCO, C.A.; ARAÚJO, A.V. **Plantas aromáticas cultivadas no Ceará: tecnologia de produção e óleos essenciais**. Fortaleza : Banco do Nordeste do Brasil. 2007. 110p.

MELO, M.T.P.; CARVALHO-JÚNIOR, W.G.O.; SOUZA, M.F.; FIGUEIREDO, L.S.; MARTINS, E.R. Produção de fitomassa e teor de óleo essencial de folhas de alecrim-pimenta (*Lippia sidoides* Cham.) em diferentes espaçamentos de plantio. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 13(2), 230-234, 2011.

MOREIRA, M.R; PEREIRA, R.C.A; LIMA, R.B; BEZERRA, F.C. Propagação por estacas de *Lippia sidoides* Cham. (alecrim pimenta). **Horticultura Brasileira**, 27(2), S1353-S1355, 2009.

O'LEARY, N.; DENHAM, S.S.; SALIMENA, F.; MÚLGURA, M.E. Species delimitation in *Lippia* section *Goniostachyum* (Verbenaceae) using the phylogenetic species concept. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 170, 197–219, 2012.

OLIVEIRA, D.R.; LEITÃO, G.G.; BIZZO, H.R.; LOPES, D.; ALVIANO, D.S.; ALVIANO, C.S.; LEITÃO, S.G. Chemical and Antimicrobial Analyses of Essential Oil of Lippia Origanoides H.B.K. **Food Chemistry**, 101(1), 236–240, 2006.

OLIVEIRA, G.L.; FIGUEIREDO, L.S.; MARTINS, E.R.; COSTA, C.A. Enraizamento de estacas de *Lippia sidoides* Cham. utilizando diferentes tipos de estacas, substratos e concentrações do ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 10(4), 12-17, 2008.

OLIVEIRA. T.C. **Caracterização e comportamento de alecrim pimenta (*Lippia sidoides*, Cham) mantidos em Banco de Germoplasma de São Cristóvão-SE**. 2008. 86p. (Disertação de Mestrado)

PASCUAL, M.E.; SLOWING, K.; CARRETERO, E.; SÁNCHEZ-MATA, D.; VILLAR, A. *Lippia*: traditional uses, chemistry and pharmacology: a review. **Journal of Ethnopharmacology**, 76, 201–214, 2001.

PEREIRA, A.M.S.; BERTONI, B.W.; JORGE, C.R.; FERRO, D.; CARMONA, F.; MOREL, L.J.F.; OLIVEIRA, M. **Manual prático de multiplicação e colheita de plantas medicinais**. Ribeirão Preto : UNAERP, 2011. 280p.

SALIMENA, F.R.G.; MULGURA, M. *Lippia* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB21449>. Acesso em: 15 Jan. 2016.

SILVA, R.F.; REZENDE, C.M.; SANTANA, H.C.D.; VIEIRA, R.F.; SILVA-SANTOS, M.C.; BIZZO, H.R. Aromas do Cerrado: composição química do óleo essencial de *Lippia origanoides* Kunth (Verbenaceae). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ÓLEOS ESSENCIAIS, VII, 2013, Santarém. **Resumos...**Santarém: SBOE, 2013.

SILVA, G.C; OLIVEIRA, L.M; LUCCHESE, A.M; SILVA, T.R.S; NASCIMENTO, M.N. Propagação vegetativa e crescimento inicial de *Lippia origanoides* (alecrim-de-tabuleiro). **Horticultura Brasileira**, 33, 236-240, 2015a.

SILVA, D.B.; MATSUMOTO K.; CARDOSO L.; ALVES, R.; GOMES, I.; VIEIRA, R.F. Banco de germoplasma de plantas medicinais e aromáticas de importância para a região centro-oeste. In: **Anais...**10° Simpósio de Recursos Genéticos para a América Latina e o Caribe - 10° SIRGEALC, Bento Gonçalves, 2015b.

STASHENKO, E.E.; MARTÍNEZ, J.R.; RUÍZ, C.A.; ARIAS, G.; DURÁN, C.; SALGAR, W.; CALA, M. *Lippia origanoides* chemotype differentiation based on essential oil GC-MS and Principal Component Analysis. **Journal of Separation Science**, 33 (1), 93–103, 2010.

Lippia stachyoides

Roberto Fontes Vieira[1], Fatima Regina Gonçalves Salimena[2],
Rafael Ferreira da Silva[3], Humberto Ribeiro Bizzo[4]

FAMÍLIA: Verbenaceae.

ESPÉCIE: *Lippia stachyoides* Cham.

Esta espécie apresenta uma variedade: *L. stachyoides* var. *martiana.*

SINONÍMIA: *L. nepetacea* Schauer; *L. pohliana* Schauer; *L. pohliana* var. *longibracteolata* Moldenke.

NOMES POPULARES: Desconhecem-se nomes populares para esta espécie.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Arbustos, 0,3-1,2 metros de altura (Figura 1); ramos tetragonais, tomentosos; tricomas glandulares presentes. Folhas decussadas nos ramos terminais, verticiladas na base da inflorescência; pecíolo 0,3-0,5mm, lâmina 1,5-5,2x0,9-3,-5cm, cartáceas, ovais a elípticas, ápice agudo-apiculado, margem crenada, base aguda, face adaxial bulada, serícea, face abaxial foveolada, tomentosa, canescente, densamente glandulosa (Figura 2). Inflorescências em tirsos, espigas tetragonais ou subglobosas, axilares (Figura 3), 0,3-0,5x0,5-1cm; pedúnculo 2-6mm, cilíndrico, tomentoso-glandular; brácteas imbricadas, 3x2mm, membranáceas, ovais, ápice acuminado, margem ciliada, base obtusa, tomentosa-glandular; cálice 1x0,5mm, tubuloso, lacínios ciliados, tomentoso-glandular externamente; corola hipocrateriforme, alva a rósea, tubo 2,5mm de comprimento, lobos 1x1mm, puberula-glandulosa externamente; estames inseridos no terço médio do tubo da corola; estilete 1mm. Fruto elíptico com 2mm de comprimento.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Lippia stachyoides* é endêmica do Brasil ocorrendo no Distrito Federal, Goiás, Bahía, São Paulo e Minas Gerais e Mato Grosso (Salimena; Mulgura, 2015).

HÁBITAT: Pode ser encontrada nos cerrados e campos rupestres, em solos arenosos e pedregosos, a 800-1100 metros de altitude.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Extratos e óleos essenciais (OE) de *Lippia* spp. têm sido amplamente testados contra micro-organismos (Botelho et al., 2007; Serrazin et al., 2012). O óleo essencial das folhas e flores de *L. stachyoides*, foram avaliados quanto

[1] Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[2] Bióloga. Universidade Federal de Juiz de Fora
[3] Químico. Universidade Federal do Rio de Janeiro
[4] Químico. Embrapa Agroindústria de Alimentos

FIGURA 1. Planta de *Lippia stachyoides*. Foto: Maurício Mercadante.

a inibição frente a cinco micro-organismos por Silva et al. (2014). Neste estudo, a concentração inibitória minima (MIC) para *Cryptococcus neoformans* mostrou resultados relevantes: 156 µg/ml para o óleo das flores e 78 µg/ml para o óleo proveniente das folhas. Contra *Staphylococcus aureus,* a MIC foi a mesma para ambos os óleos (625 µg/ml). A bactéria *Escherichia coli*, por sua vez, mostrou suscetibilidade aos óleos, com MIC de 312 µg/ml para o óleo das flores e 156 µg/ml para o óleo das folhas. Para os fungos *Candida albicans* e *Aspergillus níger,* os OE de *L. stachyoides* não demonstrou atividade.

Composição química: É uma espécie que apresenta um bom rendimento de óleo essencial, o que confere um potencial como planta aromática. Os OE provenientes da espécie *L. stachyoides* resultaram em rendimento de suas flores com 3,1% referente à massa vegetal seca destilada, enquanto o óleo das folhas apresentou rendimento de 1,2%. As folhas apresentam 49,1% de umidade, conteúdo de umidade semelhante ao contido em suas flores (49,2%). No óleo das flores foram identificados 57 compostos, correspondendo a 96,7% do óleo, enquanto no óleo das folhas foram identificados 41 substâncias (97,7% do óleo). Os óleos provenientes das folhas e flores foram ricos em (*E*)-nerolidol (15,6, e 16,4%, respectivamente), δ-cadineno (15,8 e 18,5%), espatulenol (8,1 e 16,4%), óxido de cariofileno (6,6 e 7%) e cubebol (8,5 e 7,4%). O perfil cromatográfico dos óleos dos diferentes órgãos foi similar, com composição predominantemente sesquiterpênica (83% nas flores e 94,9% nas folhas).

PARTES USADAS: Folhas e inflorecências.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO E PROPAGAÇÃO: Não existem informações disponíveis na literatura.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Considerando a sinonímia da espécie *L. stachyoides (L. martiana* f. *campestris* Moldenke, *L. nepetacea* Schauer, *L. pohliana* Schauer, *L. pohliana* var. *longibracteolata* Moldenke) de acordo com recente estudo (O'Leary et al.,

2012) foi encontrado somente um trabalho relativo ao estudo do óleos essenciais desta espécie. Silva et al. (2014) descreveram o óleo essencial das folhas de uma população encontrada na Serra do Cipó, Estado de Minas Gerais, e relataram um óleo rico em monoterpenos (variando de 60 a 68%, principalmente α-pineno). Os sesquiterpenos majoritários presentes no óleo de populações coletadas em Minas Gerais foram (*E*)-cariofileno (15,8%), δ-cadineno (3,0%) e óxido de cariofileno (3,8%).

FIGURA 2. Folhas de *Lippia stachyoides.* Foto: Maurício Mercadante.

Singulani et al. (2012) também estudaram os voláteis da espécie *Lippia stachyoides.* No entanto, este trabalho não trata dos voláteis do óleo essencial, mas sim dos voláteis de fração extraída com solvente orgânico. A fração hexânica apresentou uma composição percentual de sesquiterpenos expressiva (44,1%), sendo os seguintes compostos majoritários: α-copaeno (10,6%), (*E*)-cariofileno (20,4%) e δ-cadineno (6,9%), estando este último composto presente em quantidades expressivas tanto no óleo das flores, quanto no óleo das folhas da espécie relatada neste trabalho (15,8 e 18,5%, respectivamente).

FIGURA 3. Inflorescências de *Lippia stachyoides.* Foto: Roberto Fontes Vieira.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: *Lippia stachyoides* ocorre em várias unidades de conservação na região do Cerrado. Outras espécies de *Lippia* tem sido conservadas in vitro, o que pode ser uma opção para esta espécie, caso seu uso se torne extensivo.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Assim como para as demais espécies aromáticas do cerrado, é necessário ainda que se realizem ensaios biológicos e avaliações olfativas para determinar o seu potencial. O seu rendimento de óleo essencial é satisfatório, quando comparado a outras espécies nativas do cerrado.

Referências Bibliográficas

BOTELHO, M.A.; NOGUEIRA, N.A.P.; BASTOS, G.M.; FONSECA, S.G.C.; LEMOS, T.L.G.; MATOS, F.J.A.; MONTENEGRO, D.; HEUKELBACH, J.; RAO, V.S.; BRITO, G.A.C. Antimicrobial activity of the essential oil from *Lippia sidoides,* carvacrol and thymol against oral pathogens. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research,** 40(3), 349-356, 2007.

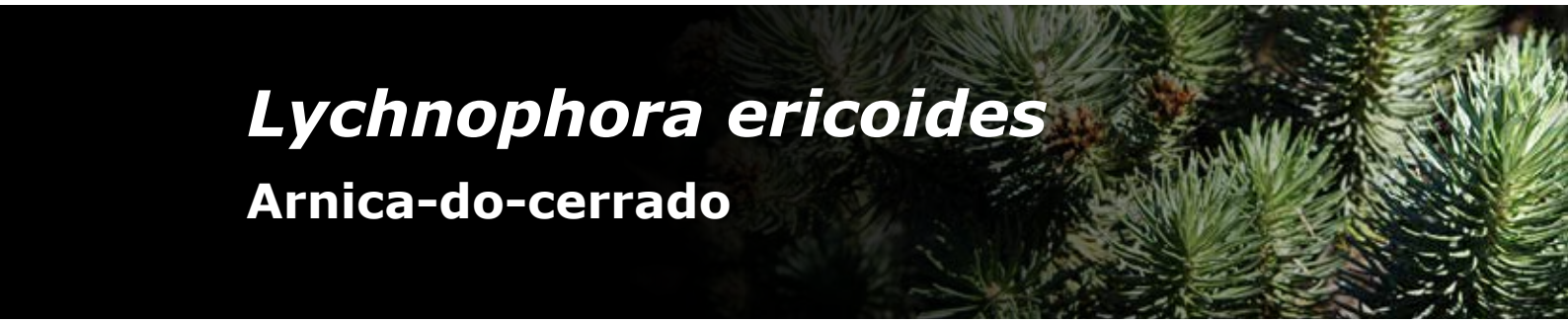
O'LEARY, N.; DENHAM, S.S.; SALIMENA, F.; MÚLGURA, M.E. Species delimitation in *Lippia* section *Goniostachyum* (Verbenaceae) using the phylogenetic species concept. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 170(2), 197–219, 2012.

SALIMENA, F.R.G.; MULGURA, M. *Lippia* in **Lista de espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botanico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB33210. Acesso em 26/08/2015.

SARRAZIN, S.L.F.; OLIVEIRA, R.B.; BARATA, L.E.S.; MOURÃO, R.H.V. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Lippia grandis* Schauer (Verbenaceae) from the western Amazon. Food Chem, 134(3), 1474-1478, 2012.

SILVA, R.F.; REZENDE, C.M.; SANTANA, H.C.D.; VIEIRA, R.F.; ALVES, R.B.N.; ALVIANO, D.S.; ALVIANO, C.S.; SANTOS, M.C.S.; BIZZO, H.R. Composition and antimicrobial activity of the essential oils from the leaves and flowers of *Lippia stachyoides* var. *martiana* (Verbenaceae). **The Natural Products Journal**, 4(4), 241-247, 2014.

SINGULANI, J.L.; SILVA, P.S.; RAPOSO, N.R.B.; SIQUEIRA, E.P.; ZANI, C.L.; ALVES, T.M.A.; VICCINI. L. A.Chemical composition and antioxidant activity of *Lippia*species. **Journal of Medicinal Plants Research**, 6(27), 4416-4422, 2012.



Lychnophora ericoides
Arnica-do-cerrado

Luciana Queiroz de Melo[1], Roberto Fontes Vieira[2]

FAMÍLIA: Asteraceae.

ESPÉCIE: *Lychnophora ericoides* Mart.

SINONÍMIA: Tem como sinônimo heterotípico *Lychnophora cinerea* Sch. Bip. e sinônimo homotípico *Lychnophora proteaeformis* (Less.) DC.

NOMES POPULARES: Arnica, arnica-da-serra, arnica-de-Goiás, arnica-do-cerrado, candeia, candieiro, falsa-arnica, pau-candeia, veludinho.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Arbusto de até 3,0m de altura (Figura 1); glabro exceto os ramos lanosos e a face dorsal das folhas albo-seríceas. Os ramos são robustos e alveolados pelas cicatrizes foliares. As folhas são alternas, simples, e subsésseis com limbo de até 2,0cm centímetros de largura e 15cm de comprimento, com espessura de 1,0-3,0mm (Figura 2). O ápice é angusto, a base truncada, margens inteiras revolutas, nervura mediana sulcada na face ventral. As nervuras secundárias são quase imperceptíveis. A inflorescência é um glomérulo de capítulos terminais com 20 a 30 flores hermafroditas. Os capítulos são involucrados, homógamos com três a cinco flores. Os invólucros são turbinados com quatro a cinco séries de brácteas castanhas escariosas. As flores, com cerca de 1,0cm de comprimento, são actinomorficas e o cálice transformado em papus (Figura 3). Possuem corola violácea, infundibuliforme, pentafida, cinco estames sinanteros, filetes curtos, filiformes inseridos na corola. As anteras são sagitadas, o ovário ínfero com um único óvulo basal. O estilete é filiforme, o estigma bífido com os ramos pilosos e agudos. O fruto é um aquênio com cerca de 2,0-3,0mm de comprimento, de cor castanha (Figura 4), turbinado, possuindo papus com cerca de 6,0-7,0mm de comprimento, bisseriado, com páleas desiguais, lineares, aplanadas e ciliadas (Semir, 1991; Almeida et al., 1998)

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie apresenta distribuição geográfica restrita a Serra do Espinhaço, nos estados de Minas Gerais e Bahia e em habitats similares em Goiás, São Paulo e Distrito Federal (Coile; Jones, 1981; Loeuille, 2015). Localmente, apresenta distribuição agregada, formando populações definidas espacialmente

HÁBITAT: Cresce em depósitos de minérios de ferro-manganês, em afloramentos rochosos de arenito e quartzito, em precipícios, rampas rochosas e em planaltos de campo rupestre, e campos de pastejo e cerrado, em geral com pouca umidade (Coile; Jones, 1981; Lopes,

[1] Eng. Agrônoma. Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco – CODEVASF
[2] Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

FIGURA 1. População de *Lychnophora ericoides*. Foto: Roberto Fontes Vieira.

2001; Felfili, 2002). A espécie é endêmica de regiões montanhosas com altitudes entre 800 a 2000 metros (Costa, 2003).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Na medicina popular as diferentes partes da planta ou a planta inteira são utilizadas em infusão com álcool, para o tratamento de machucados e contusões (Souza; Felfili, 2006), coceiras, picada de mosquitos (Lopes, 2001), alívio de inchaços, além de usos como antiinflamatório (Vieira; Martins, 2000), antitumoral, tripanocida, antibiótico (Costa, 2003) e no tratamento de dores reumáticas (Guimarães et al., 2006a,b). Na cosmética, o sabonete de arnica é indicado para eliminar asperezas, rachaduras e suavizar hematomas, sendo também utilizada na aromatização de ambientes e em ornamentação (Almeida et al., 1998). As folhas e flores são aromáticas.

Cadeia produtiva: A coleta de Arnica para uso tradicional ocorre predominantemente de forma extrativista e predatória, sem preocupação com o manejo. Neste aspecto foram identificados três segmentos na comercialização da arnica: o primeiro é composto por raizeiros, que também são coletores, e comercializam a arnica in natura em barracas ou feiras, em condições inadequadas de higiene; o segundo grupo é constituído por benzedores/curandeiros que coletam ou adquirem o produto, preparam as garrafadas e as vendem aos pacientes, geralmente pessoas sem condições financeiras nos arredores do local onde vivem; o terceiro segmento é composto por fitoterapêutas, que são pessoas que coletam e fabricam preparados/compostos (garrafadas, cremes, tinturas) à base de arnica, exercendo suas atividades terapêuticas em locais específicos já com alguma infraestrutura para o preparo das formulações;.

Diversas formas farmacêuticas a base de arnica são encontradas em farmácias comerciais, entre estas o chá, creme, extrato, gel, pomada, rollon e tintura-mãe. Os produtos encontrados em farmácias de manipulação são, de maneira geral, feitos a base de *Arnica montana*, espécie europeia com propriedades farmacológicas bem estabelecidas e descritas. Os produtos à base de Arnica de Goiás (*Lychnophora ericoides*), são, via de regra, comercializados in natura.

Fitoquímica: Análises químicas em *L. ericoides* mostraram que em sua composição estão presentes flavonóides, esteróides, lactonas sesquiterpenicas (Borsato et al., 2000; Sargenti; Vichnewski, 2000; Sakamoto et al., 2003), os ácidos 3,5-di-O-(E)-cafeoilquinico, 4,5-di-O-(E)-cafeiolquinico, 3,4,5-tri-O-(E)-cafeoilquinico; os glicosideos dendrantemosideo A e icarisideo F2; as flavonas lutreolina, apigenina, apigenina-6,8-di-C-β-D-glicopiranosideo e crisina-6,8-di-C-β-D-glicopiranosideo; as flavanonas pinostrobina e pinocembrina e o diidroflavonol pinobanksina (Gobbo-Neto et al., 2005), *C*-glucosilflavonas, coumaroilglucosilflavonois, flavonois, chalconas, goiazensolido e eremantolide (Gobbo-Neto; Lopes, 2008). Nas raízes são encontradas lignanas (Borsato et al., 2000), saponina diglicosilada chikusetsusaponina, acido 3,5-di-O-(E)-cefeoilquinico, ácido 4,5-di-O-(E)-cafeiolquinico, ácido 3,4,5-tri-O-(E)-cefeoilquinico (Santos et al., 2005). Os extratos obtidos do miolo e das cascas do tronco revelaram a presença de eremantina, esteróis estigmasterol, β-sitosterol e campesterol, além da presença dos triterpenos lupeol, friedelina e friedelanol (Borella, 1996).

Bertoni et al. (2000), estudando o comportamento in vitro da espécie, observaram que o material de micropropagação apresenta o goiazensolido, uma lactona sesquiterpenica que, apesar de ter sido isolada em outras espécies do genero *Lychnophora*, ainda não havia sido isolada em plantas de *L. ericoides* que crescem em condições ex vitro. Santos et al. (2004) realizaram análises químicas de calos de *L. ericoides* obtidos via cultura de tecidos e identificaram esteroides como: campesterol, estigmasterol, D7-estigmasterol, b-sitosterol e espinasterol e também goiazensolido.

Diversidade química: O perfil químico do óleo essencial das populações de *L. ericoides* apresenta como principal constituinte α-bisabolol (~ 30%), composto de conhecida atividade anti-inflamatória. Há que se considerar também que existe uma alta variação química nas populações de *L. ericoides* já estudadas. Lyra et al. (2008) observou que algumas plantas de *L. ericoides* não apresentam aroma, e com isso uma constituição química diversa, o que pode interferir no uso da espécie. Este fato é conhecido de todos os segmentos que fazem uso desta planta, os quais referem-se as plantas que não tem aroma, caso da arnica branca (provavelmente devido a presença abundante de tricomas não glandulares), para diferenciá-la das plantas com presença marcante de aroma em seu uso (usualmente com folhas mais verdes, devido a menor presença de tricomas).

Nos indivíduos da população sem aroma foi detectada a presença de ácidos di- e tri-cafeoilquínicos, da flavona *C*-glicosilada vicenina-2 (apigenina-di-*C*-β-glicopiranosídeo), da lactona sesquiterpênica (LST) eremantolido-C. As populações com presença de aroma apresentaram a presença dos ácidos cafeoilquínicos e de vicenina-2, além de outra flavona *C*-glicosilada: crisina-di-*C*-β-glicopiranosídeo (Gobbo-Neto et al., 2010).

Curado et al. (2006) observaram que a composição do óleo essencial de *L. ericoides* pode variar em função da região de origem, encontrando dois grupos quimicamente distintos, o primeiro compreendendo indivíduos com elevado percentual de α-bisabolol (44,7–76,4%) e α-cadinol (10,9–23,5%), e o segundo onde predomina (E)-nerolidol (31,3–47,1%) e *ar*-diidro-turmerone (4,8–15,4%).

FIGURA 2. Folhas de *Lychnophora ericoides*. Foto: Roberto Fontes Vieira.

Farmacologia: Apresenta atividades antinociceptiva (Santos, 2002), analgésica (Cerqueira et al., 1987; Santos et al., 2005), anti-inflamatória (Gobbo-Neto et al., 2005), além do controle do ácido úrico (Guimarães et al., 2006a) e ainda como antioxidante (Guimarães et al., 2006b)

Lopes (2003) comparou as semelhanças da tintura de *L. ericoides* com a tintura comercial da arnica europeia (*Arnica montana)*, revelando semelhança no perfil químico e demonstrando a possibilidade de substituição do produto importado por uma espécie medicinal endêmica do Brasil.

Kanashiro et al. (2004) estudaram a ação dos flavonoides e, nas condições do experimento, não foi detectado toxicidade nos animais.

PARTES USADAS: Predominantemente folhas.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: O gênero *Lychnophora* é caracterizado por um notável endemismo, pois depende para o seu crescimento de interações simbióticas com fungos micorrízicos arbusculares específicos (Lopes, 2001). Paron (2002) estudou a diversidade de fungos micorrízicos arbusculares (FMA) e seus efeitos na germinação e propagação de *L. ericoides e* relata que a propagação da espécie pode depender de estratégias especiais como a inoculação de FMA, que favoreçam o crescimento das plantas. Plântulas de raízes nuas transplantadas para substrato de viveiro, apresentaram 40% de sobrevivência e em substrato enriquecido com húmus não houve sobrevivência de plantas.

L. ericoides floresce de outubro a março e frutifica de fevereiro a junho, dependendo do ano e do ambiente. A antese inicia-se entre 10:00 e 12:00 horas e as flores apresentam protandria. A produção de néctar inicia-se logo após o início da antese (Avelino, 2005). *Lychnophora* é um gênero de arbustos adaptado a ambientes sazonalmente secos sujeitos à queimadas, o que torna as espécies edaficamente restritas a substratos particulares ou a regimes diferenciados de umidade (Almeida et al., 1998).

Em populações silvestres, foram identificados e relatados pela primeira vez três tipos de insetos nas inflorescências de *L. ericoides*: *Tomoplagia rupestirs* (Diptera: Tephritidae); *Malanagromyza minimoides* (Diptera: Agromizidae); que danificam a base da inflorescência, prejudicando a formação de frutos saudáveis, com baixo rendimento de sementes viáveis.

Embora haja um comércio informal estabelecido para esta espécie, toda a produção é de origem extrativista (Vieira et al., 2002), sendo bastante escassos os relatos sobre o seu cultivo experimental. Alguns autores relatam que o uso de adubação mista (orgânica + mineral, na proporção de 1:1), resulta em alta concentração e rendimento de óleo essencial, já que esta mistura é a que mais se aproxima das condições de fertilidade do solo onde ocorrem as populações naturais de arnica (Oliveira-Junior et al., 2005).

PROPAGAÇÃO: A propagação desta espécie é realizada por sementes. A época ideal para coleta de sementes são os meses de abril a junho, havendo maior percentual de germinação se germinadas logo após a colheita (Felfili, 2002). A germinação pode ser feita em bandejas de isopor, contendo vermiculita como substrato e em ambiente protegido. Nestas condições a germinação ocorre entre 15 e 45 dias, com taxa média de 97%. A condição ideal para a germinação da arnica é sob temperatura de 20ºC, mas pode haver germinação a partir da temperatura de 10ºC, aumentando a germinação conforme o aumento da temperatura até 30ºC. A partir de 35ºC a germinação é bastante reduzida e ocorre de forma dispersa. As sementes toleram temperatura sub-zero, mantendo assim seu poder germinativo por até 12 meses.

Durante a coleta observa-se grande quantidade de sementes chochas ou mal formadas, sendo necessária a aplicação de um teste densimétrico visando a seleção de aquênios viáveis. Este método resulta um aumento do número de plântulas e germinação mais uniforme (Melo, 2006). Os aquênios de arnica não apresentam dormência, dispensando a utilização de tratamentos pré-germinativos.

FIGURA 3. Detalhe de folhas e flor de *Lychnophora ericoides*. Foto: Julcéia Camillo.

FIGURA 4. Sementes de *Lychnophora ericoides*. Foto: Dijalma B. Silva.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Estudos de propagação in vitro tem demonstrado ser uma técnica promissora para reduzir os problemas de multiplicação de *L. ericoides*. Pereira et al. (2005) desenvolveram um protocolo para micropropagação da espécie via cultura de tecidos, onde gemas apicais e embriões são cultivados in vitro, em meio de cultura. Os resultados mostraram que o meio MS básico foi o que apresentou melhores percentuais de germinação e enraizamento de plântulas, dispensando-se a adição de reguladores vegetais nestas etapas.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: *Lychnophora ericoides* está classificada como "quase ameaçada" (Loeuille, 2015), pois embora encontrada em Unidades de Conservação (SNUC) e fora dos parâmetros de vulnerabilidade, seu habitat vem sofrendo degradação e diminuição causados pelas atividades antrópicas, caso da mineração, da expansão urbana, do turismo descontrolado, da agricultura, da criação de gado e das queimadas (Messina, 2015).

Em áreas protegidas, a exemplo do Parque Nacional de Brasília (DF), do Parque Nacional da Chapadas dos Veadeiros, da Fazenda Água Limpa (UnB – DF) e do Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (GO), existem populações em bom estado de conservação (Vieira; Alves, 2003; Lopes, 2001), muito embora possam ocorrer visitas ilegais de coletores nessas áreas. Assim, dada a fragilidade da conservação da espécie na natureza, torna-se necessário o uso de estratégias de conservação ex situ.

A conservação ex situ tem sido avaliada e é uma opção viável para populações sob grande impacto antrópico. As sementes/aquênios de arnica apresentam característica de semente ortodoxa, isto é, resistem a desidratação, o que permite sua conservação por longo prazo em condições de temperatura sub-zero. A coleta e o armazenamento de amostras de sementes permitirá a conservação da variabilidade presente em diferentes populações em

ameaça de extinção. Melo (2006) relata que a alta diversidade genética observada entre populações tem implicação direta na estratégia de conservação, indicando ser mais adequado a coleta de poucas sementes de muitos indivíduos em um grande número de populações. Isso permitirá salvaguardar maior diversidade genética da espécie existente nos diferentes locais de ocorrência

Existe também a possibilidade de conservação in vitro, caso seja necessário, embora com custo mais elevado. Bertoni et al. (2000), estabeleceram um protocolo para micropropagação da espécie como subsidio para estabelecer bancos de germoplasma. Pereira et al. (2005) demonstraram que a conservação de *L. ericoides* em banco de germoplasma in vitro teve maior êxito quando realizada em meio MS, suplementado com 2% de sacarose e 4% de sorbitol. As plântulas foram mantidas nesse meio por 10 meses com 96,6% de sobrevivência.

Os estudos sobre a diversidade química e molecular da espécie evidenciam alta variabilidade entre as populações, o que deve ser considerado na coleta de folhas para uso, e também de sementes para conservação. Considerando ainda a variação química existente entre plantas de diferentes populações próximas geograficamente, faz-se necessário uma melhor amostragem do germoplasma a ser coletado, incluindo uma reavaliação do número de áreas para preservação do potencial químico desta espécie.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Os estudos sobre a ecologia e a biologia dessa espécie ainda são escassos. Devido ao uso intensivo de *L*. *ericoides* torna-se importante e urgente a condução de estudos voltados à conservação do germoplasma dessa espécie, associando a isso o conhecimento da estrutura genética, sistema de cruzamento, estrutura de acasalamento, fluxo gênico, bem como a fisiologia de sementes. Isso poderá fornecer os subsídios para o manejo sustentável da espécie, possibilitando a sua preservação e o seu melhor aproveitamento.

A forma de comercialização da espécie é basicamente extrativista e regional, com grande impacto em uma economia informal. A divulgação da melhor forma de manejo aos comerciantes e coletores pode significar uma melhoria no processo extrativista, o que deveria ser fomentado, com vistas a minimizar o impacto do extrativismo, além de aprimorar o processo de manipulação e comercialização. Sabe-se que o extrativismo vegetal não é uma atividade sustentável, principalmente, quando submetido a escalas comerciais e progressivas. Por essa razão, essa forma de exploração precisa ser estudada em maior profundidade, pois a limitação para o uso mais eficiente dessas espécies de potencial econômico está na ausência de informações básicas.

Algumas ações para a utilização racional da arnica foram propostas por Felfili (2002) e Silva (2005) e podem ser aqui consideradas: (1) não coletar material de indivíduos de pequeno porte, visto que estes são em menor número e se reproduzem com menor intensidade que os indivíduos maiores e, portanto, são mais sensíveis a retirada de seus ramos; (2) a poda dos ramos deve ser realizada somente nos meses de março a agosto, período em que o crescimento é pequeno e a reprodução ocasional; (3) no momento da coleta deve-se deixar sempre cerca de 60% da população nativa do local, coletando-se preferencialmente, sementes e (4) evitar queimadas.

No caso de poda, esta deve ser de, no máximo, 25% dos ramos totais. Embora uma poda de 50% não mate o indivíduo, este não irá se reproduzir no período posterior a poda.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado: espécies vegetais úteis***.* Planaltina: EMBRAPA – CPAC. 1998. 464 p.

AVELINO, A.S. **Biologia reprodutiva de *Lychnophora ericoides* Mart. (Asteraceae - Vernoniaceae)**. 2005. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília. Brasília - DF.

BERTONI B.W.; PEREIRA A.M.S.; AMARANTE M.F.C.; LOPES, N.P.; SANTOS, P.A.; FRANÇA, S.C. Micropropagação de *Lychnophora ericoides*: uma planta medicinal com atividade analgesica e tripanocida. XVI Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil. 2000. **Resumos**. Recife. P.71

BORELLA, J.C. **Terpenóides e flavonóides de *Lychnophora pseudovillosispina* Semir & Leitão Filho e *Lychnophora ericoides* Mart. (Vernoieae, Asteraceae)**. 1996. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo/Ribeirão Preto - SP.

BORSATO, M.L.C.; GRAEL, C.F.F.; SOUZA, G.E.P.; LOPES, N.P. Analgesic activity of the lignans from *Lychnophora ericoides*. **Phytochemistry**, 55, 809-813, 2000.

CERQUEIRA, M.B.S.; SOUZA, J.T.; AMADOR JUNIOR, R.; PEIXOTO, A.B.F. Ação analgésica do extrato bruto aquoso liofilizado do caule e folhas da *Lychnophora ericoides* Mart. (arnica). **Ciência e Cultura***,* 39, 551-553, 1987.

COILE N.C.; JONES, S.B. *Lychnophora* (Compositae: Vernonieae), a genus endemic to the Brazilian Planalto. **Brittonia**, 33(4), 528-542, 1981.

COSTA, M.A.C. **Variação estacional do óleo essencial em arnica (*Lychnophora ericoides* Mart.)**. 2003. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás. Goiânia - GO.

CURADO, M.A.; OLIVEIRA, C.B.A.; JESUS, J.G.; SANTOS, S.C.; SERAPHIN, J.C.; FERRI, P.H. Environmental factors influence on chemical polymorphism of the essential oils of *Lychnophora ericoides*. **Phytochemistry**, 67, 2363–2369, 2006.

GOBBO-NETO, L.; SANTOS, M.D.; KANASHIRO, A.; ALMEIDA, M.C.; LUCISANO-VALIM, Y.M.; LOPES, J.L.C.; SOUZA, G.E.P.; LOPES, N.P. Evaluation of the anti-inflammatory and antioxidant activities of di-C-glucoflavones from *Lychnophora ericoides* (Asteraceae). **Planta Medica**, 71, 3-6, 2005.

GOBBO NETO, L.; LOPES, N.P. Online identification of chlorogenic acids, sesquiterpene lactones, and flavonoids in the brazilian arnica *Lychnophora ericoides* Mart. (Asteraceae) leaves by HPLC-DAD-MS and HPLC-DAD-MS/MS and a validated HPLC-DAD method for their simultaneous analysis. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 56, 1193–1204, 2008.

GOBBO-NETO, L.; GUARATINI, T.; PESSOA, C.; MORAES, M.O.; COSTA-LOTUFO, L.V.; VIEIRA, R.F.; COLEPICOLO, P.; LOPES, N.B. Differential Metabolic and Biological Profiles of Lychnophora ericoides Mart. (Asteraceae) from Different Localities in the Brazilian "campos rupestres". **Journal Brazilian Chemical Society**, 21(4), 750-759, 2010.

GUIMARÃES, D.A.S.; FERRAZ-FILHA, Z.S.; PINHEIRO, J.C.S. Atividade inibitória da xantina oxidaes de espécies do gênero *Lychnophora* (arnicas). **Resumos**. XIX Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil. Salvador. 2006a.

GUIMARÃES, D.A.S.; FERRAZ-FILHA, Z.S.; PINHEIRO, J.C.S. Avaliação da atividade antioxidante de espécies do gênero *Lychnophora* (Arnicas). **Resumos**. XIX Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil. Salvador. 2006b.

KANASHIRO, A.; KABEYA, L.M.; POLIZELLO, A.C.M.; LOPES, N.P.; LUCISANO-VALIM, Y.M. Inhibitory activity of flavonoids from *Lychnophora* sp. on generation of reactive oxygen species by neutrophils upon stimulation by immune complexes. **Phytotherapy Reasearch**, 18, 61-65, 2004.

LOPES, N.P. A essência da arnica. In: **Revista Pesquisa FAPESP**. Suplemento Especial: Infra-Estrutura 2. São Paulo: FAPESP. 2001.

LOPES, N.P. Química e atividade biológica da arnica brasileira (*Lychnophora ericoides*). **Biológico**, 65, 67, 2003.

LOEUILLE, B. *Lychnophora* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB25233>. Acesso em: 28 Jul. 2015.

MELO, L.Q. **Estratégias para conservação e manejo sustentado de arnica *Lychnophora ericoides* (Mart.)**. 2006. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília. Brasília – DF.

MESSINA, T. ***Lychnophora ericoides* Mart. – avaliação do risco de extinção**. Centro Nacional de Conservação da Flora – CNCFlora. Disponível em: http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Lychnophora%20ericoides. Acesso em 28/07/2015.

OLIVEIRA-JUNIOR, A. C.; FAQUIN, V.; PINTO, J.E.B.P.; LIMA-SOBRINHO, R.R.; BERTOLUCCI, S.K.V. Teor e rendimento de óleo essencial no peso fresco de arnica, em função de calagem e adubação. **Horticultura Brasileira**, 23, 735-739, 2005.

PARON, M.E. **Diversidade de fungos micorrizicos arbusculares em *Lychnophora ericoides* Mart. (arnica-da-serra): efeitos da inoculação e estudo de propagação**. 2002. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho. Jaboticabal – SP.

PEREIRA, A.M.S.; BERTONI, B.W.; FONSECA, V.S.; AMARANTE, M.F.C.; LOPES, N.L.; PARON, M.E.; FRANÇA, S.C. Micropropagação e conservação de *Lychnophora ericoides* Mart.: uma espécie medicinal do cerrado brasileiro. **Revista Fitos**, 1, 69-73, 2005.

SAKAMOTO, H.T.; FLAUSINO, D.; CASTELLANO, E.E.; STARK, C.B.W.; GATES, P.J.; LOPES, N.P. Sesquiterpene lactones from *Lychnophora ericoides*. **Jornal of Natural Products**, 66, 693-695, 2003.

SANTOS, M.D.; GOBBO-NETO, L.; ALBARELLA, L.; SOUZA. G.E. Analgesic activity of dicaffeoylquinic acids from roots of *Lychnophora ericoides* (Arnica da serra). **Journal of Ethnopharmacology**, 96, 545-549, 2005.

SANTOS, P.A.; AMARANTE, M.F.C.; PEREIRA, A.M.S.; BERTONI, B.W.; FRANÇA, S.C.; PESSOA, C.; MORAES, M.O.; COSTA-LOTUFO, L.V.; PEREIRA, M.R.P.; LOPES, N.P. Production of an antiproliferative furanoheliangolide by *Lychnophora ericoides* cell culture. **Chemical and Pharmaceutical Bulletin**, 52, 1433-1435, 2004.

SANTOS, M.D. **Isolamentos dos constituintes polares e avaliação da atividade anti-nociceptiva das raízes de *Lychnophora ericoides* Mart.** 2002. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto – SP.

SARGENTI, S.R.; VICHNEWSKI, W. Sonication and liquid chromatography as a rapid technique for extraction and fractionation of plant material. **Phytochemical Analisys**, 11, 69-73, 2000.

SEMIR, J. **Revisão Taxonômica de *Lychnophora* Mart. (Vernoniaceae – Compositae)**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 1991.

SILVA, D.M.S. **Estrutura populacional, fenologia, crescimento e efeito da poda em *Lychnophora ericoides* Mat. (Asteraceae)**. 2005. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília. Brasília – DF.

SOUZA, C.D.; FELFILI, J. M. Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, Go, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, 20, 135-142, 2006.

VIEIRA, R.F.; ALVES, R.B.N. Desafios para a conservação de recursos genéticos de plantas medicinais e aromáticas no Brasil. In: COELHO, M.F.B.; COSTA JUNIOR, P.; DOMBROSKI, J.L.D. **Diversos olhares em etnobiologia, etnoecologia e plantas medicinais**: I Seminário Matogrossense de Etnobiologia e Etnoecologia e II Seminário Centro-oeste de Plantas Medicinais. UNICEN, Cuiabá. 2003.

VIEIRA, R.F.; SILVA, S.R.; NEVES, R.B.; SILVA, D.B.; DIAS, T.A.B.; UDRY, M.C.F.V.; WETZEL, M.; MARTINS, R.C. I **Reunião Técnica sobre Recursos Genéticos de Plantas Medicinais e Aromáticas**: Estratégias para Conservação e Manejo Sustentável. Brasília, DF: Embrapa / Ibama / CNPq, 2002.

Piper spp.

Roberto Fontes Vieira[1], Miriam Leone Potzernheim[2], Humberto Ribeiro Bizzo[3]

FAMÍLIA: Piperaceae.

ESPÉCIES: *Piper aduncum L.*; *Piper amalago* L.; *Piper dilatatum* Rich.**;** *Piper xylosteoides* (Kunth) Steud.

A família Piperaceae é bem estabelecida em áreas tropicais, com diversas espécies conhecidas e utilizadas na farmacopéia tradicional e também como inseticida e repelente. No Brasil são conhecidos quatro gêneros, com 458 espécies, sendo 284 endêmicas. O gênero *Piper* é o mais representativo com 279 espécies, com 179 endêmicas. Para a Região Centro-Oeste são relatadas 82 espécies de *Piper*, sendo 53 de ocorrência no Cerrado (Guimarães et al., 2015).

Diversas espécies de *Piper* possuem odor característico devido à presença de óleos essenciais nas plantas, em especial nas folhas e frutos. Alguns desses óleos possuem em sua composição substâncias químicas com potencial para uso e outras, já com uso comercial e industrial, além do aproveitamento na medicina tradicional.

Um dos grupos químicos potencialmente ativo presente em *Piper* é o dos fenilpropanoides, que inclui apiol, dilapiol, miristicina, eugenol e safrol, além de dímeros de fenilpropanoides como sesamina, cubeina, yagambina, diaeudesmina (Santos et al., 2001). Muitos destes compostos têm ação sinergética com inseticidas naturais ou artificiais. Outro grupo presente é o das amidas, em particular as olefínicas e alquilisobutilamidas como piperina, piperetina, tricostaquina, peepuloidina e tricotina. Diversas amidas são tóxicas para diferentes espécies de insetos, tendo ação neurotóxica (Bernard et al., 1995).

Entre as espécies de *Piper* presentes na região Centro-Oeste, oito delas foram estudadas por Potzernheim et al. (2006 a,b,c) e, na sequência, será apresentada uma breve descrição de cada uma delas, com informações detalhadas em relação à presença e constituição dos óleos essenciais.

[1] Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[2] Eng. Florestal. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
[3] Químico. Embrapa Agroindústria de Alimentos

Piper aduncum L.

SINONÍMIA: *Piper aduncum* var. *brachyarthrum* (Trel.) Yunck.; *Piper aduncum* var. *cordulatum* (C.DC.) Yunck.; *Piper angustifolium* Ruiz & Pav.

NOMES POPULARES: Aperta-ruão, falso-jaborandi, jaborandi-do-mato, pimenta-de-macaco, pimenta-longa.

Piper aduncum (Figura 1) apresenta porte entre arbustivo a arbóreo, com 3 a 8 metros de altura, distribuída por todas as regiões do Brasil, além de outros países do continente americano e na Índia Ocidental (Moreira et al., 1998; Guimarães et al., 2015). São plantas pioneiras, comuns em clareiras de matas de galeria e bordas de mata, como espécie predominante (Walter; Sampaio, 1998; Silva-Junior, 2001; Carvalho-Silva; Cavalcanti, 2002).

Popularmente é conhecida como aperta-ruão ou pimenta-longa. É usada na medicina popular como diurético, digestivo, antiblenorrágico, contra disenterias, gripes, dores de estômago e em úlceras crônicas. Também existem relatos de utilização como repelente de insetos (Berg, 1982; Corrêa, 1984; Burke; Nair, 1986; Vieira, 1992).

Piper aduncum é considerada espécie prioritária para a conservação dos recursos genéticos no Brasil, devido ao interesse comercial pelo seu óleo essencial (Vieira; Silva, 2002). A Embrapa Acre dispõe de um Banco de Germoplasma desta espécie para melhoramento visando a produção de óleo essencial.

Potzernheim et al. (2012) coletaram amostras de folhas de *P. aduncum* em quatro diferentes locais no Distrito Federal, que apresentaram rendimento de óleo essencial variando entre 0,7% a 1,3% (em peso seco de folhas). Indivíduos coletados nas regiões de Brazlândia e Parque do Guará apresentaram perfis químicos semelhantes, tendo como constituintes

FIGURA 1. Folhas e inflorescências de *Piper aduncum*. Foto: Francisco Chaves.

principais 4-terpineol e piperitona. Entretanto, a composição do óleo essencial da população do Córrego Bananal diferiu das demais, resultando na formação de dois grupos com composição química distinta: o primeiro grupo apresentou óleo essencial com predominância de trans-β-ocimeno, biciclogermacreno e safrol, seu componente majoritário, e o segundo grupo, com alto teor de β-felandreno, trans-β-ocimeno, piperitona, γ-terpineno e 4-terpineol. A população da Fazenda Água Limpa mostrou uma composição do óleo essencial única, com um alto teor de dilapiol.

Piper amalago L.

SINONÍMIA: Não há relato de sinonímia.

NOMES POPULARES: Cipó-de-monjo, Jaborandi.

As plantas desta espécie são de porte arbustivo, com até 2 metros de altura e apresentam folhas grandes, com 4 a 14cm de comprimento e 2,5 a 9cm de largura, de formato oval e acródromas, com cinco nervuras de base simétrica. Os ramos são nodosos; os frutos dificilmente são destacados da ráquis, o que diferencia esta espécie de outras que ocorrem no Distrito Federal. Esta espécie ocorre na Índia Ocidental, América do Sul e Central. No Brasil, ocorre em todos os estados das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, além das regiões Norte (Pará e Rondônia) e Nordeste (Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Ceará), em matas de galeria, cerrado e cerradão. Floresce de julho a outubro e frutifica em maio (Carvalho-Silva; Cavalcanti, 2002).

Piper amalago (Figura 2) é conhecida no Rio Grande do Sul como cipó-de-monjo e é utilizada na medicina popular para o tratamento de feridas e machucados (Soares et al., 2004). Em Belize, a planta é utilizada tradicionalmente na medicina popular para preparar infusões, decocções, banhos e poções para cura de ferimentos. Também é empregada em afecções de pele severas, caracterizadas por um componente inflamatório, como coceiras e queimaduras.

FIGURA 2. Folhas e inflorescências de *Piper amalago*. Foto: Dick Coulbert.

A destilação das folhas de *P. amalago* rendeu 0,6% de óleo essencial. Foram identificados 34 compostos, em um total de 91,8% dos constituintes, dos quais 19,5% são monoterpenos, 24,4% monoterpenos oxigenados, 17,1% sesquiterpenos e 21,9% são sesquiterpenos oxigenados. Este óleo volátil de *P. amalago* é caracterizado pela

grande quantidade de α-pineno (30,5%). Os demais componentes majoritários são canfeno (8,9%), limoneno (6,8%), borneol (5,6%), γ-cadineno (4,6 %) e espatulenol (4,6%) (Potzernheim et al., 2006).

Piper dilatatum Rich.

SINONÍMIA: Não há relato de sinonímia.

NOMES POPULARES: Desconhecem-se nomes populares para esta espécie.

São arbustos e subarbustos caracterizados por folhas elípticas, velutinas e glabrescentes (Figura 3). As espigas são eretas, opostas às folhas e solitárias. A espécie é de ampla distribuição na América Latina. No Brasil, ocorre em todas as regiões (exceto nos estados de Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe) em matas de galeria e cerrados de altitudes, entre 300 a 1600 metros. Floresce e frutifica durante todo o ano (Carvalho-Silva; Cavalcanti, 2002; Guimarães et al., 2015).

A destilação das folhas de *P. dilatatum* forneceu 0,4% de óleo essencial. Foram identificados 95,5% dos constituintes, correspondendo a 32 compostos, sendo 24,3% de monoterpenos, 5,4% de monoterpenos oxigenados, 24,3% sesquiterpenos e 27% sesquiterpenos oxigenados. Neste óleo volátil foram encontrados em maior quantidade cis-β-ocimeno (19,6%); β-cariofileno (11,3%), germacreno D (8,8%), biciclogermacreno (8,8%), espatulenol (6,5%) e óxido de cariofileno (5,3%) (Potzernheim et al., 2006).

Piper xylosteoides (Kunth) Steud.

SINONÍMIA: *Piper concinnatoris* Yunck.

NOMES POPULARES: Desconhecem-se nomes populares para esta espécie.

São arbustos de folhas ovais, membranáceas, às vezes com glândulas castanhas, ápice agudo-acuminado e base simétrica. As espigas são delicadas, curtas e finas. As plantas florescem de maio a dezembro e frutificam de fevereiro a abril e também em setembro. As flores de cor creme e odor fraco são visitadas por insetos das classes Hymenoptera e Diptera (Figueiredo; Sazima, 2000; Carvalho-Silva; Cavalcanti, 2002).

FIGURA 3. Folhas e inflorescências de *Piper xylosteoides*. Foto: Roberto Fontes Vieira.

Nas condições do Distrito Federal, as plantas são bastante frequentes, crescendo como um arbusto baixo, com cerca de 1m de altura e produção abundante de folhas, que são as menores entre as espécies observadas na Região. Ainda assim, *P. xylosteoides* apresentou

o maior rendimento de óleo essencial entre as espécies estudadas por Potzernheim et al. (2006c). A destilação forneceu 1,8% de óleo essencial, tendo sido identificados 18 constituintes, representando 100% do óleo essencial. Destes, 66,7% são monoterpenos, 11% são monoterpenos oxigenados, 16,7% são sequiterpenos, e 5,6% são sequiterpenos oxigenados. A composição do óleo essencial apresentou alto teor de mirceno (31%) associado a α-terpineno (11,2%), p-cimeno (12,4%) e γ-terpineno (26,1%).

Constituição do óleo essencial das espécies de *Piper* que ocorrem no Distrito Federal.

As espécies de *Piper* mostraram um elevado nível de diversidade química, considerando que os dados das espécies descritas foram coletadas no mesmo local. Compostos como pineno, α-copaeno, germacreno-D, α-humuleno, β-elemeno, δ-cadineno, spatulenol, viridiflorol e óxido de cariofileno estão presentes em quase todas as espécies. Alguns compostos são únicos para *taxa* específicos, como β-felandreno (3,47%) em *P. xylosteoides*. O mirceno é o principal constituinte do óleo de *P. xylosteoides*, espécie que apresentou o maior rendimento de óleo volátil. O mirceno é usado em indústrias de alimentos e cosméticos, além de apresentar propriedades analgésicas, antimicrobianas e repelente de insetos (Potzernheim et al, 2004).

As espécies de Piperaceae, particularmente do gênero *Piper*, precisam ser ainda melhor estudadas, mas apresentam importante potencial, principalmente em razão da produção relativamente fácil e da possibilidade de manejo das áreas de preservação permanente, já que as espécies do gênero ocorrem particularmente em matas de galeria.

Referências Bibliográficas

BERG, M.E.V.D. **Plantas Medicinais na Amazônia – Contribuição ao seu Conhecimento Sistemático**. Belém: Cnpq/PTU. 223p. 1982.

BURKE, B; NAIR, M. Phenylpropene, benzoic acid and flavonoid derivates from fruits of Jamaican *Piper* Species. **Phytochemistry**, 25(6), 1427-1430, 1986.

CARVALHO-SILVA, M; CAVALCANTI, T.B. Piperaceae. In: CAVALCANTI, T.B; RAMOS, A.E. (ed). **Flora do Distrito Federal, Brasil**. Vol. 2. Brasília: Embrapa Cenargen. 184p. 2002.

CORREA, M.P. **Dicionário das Plantas Úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas**. Vol. II Rio de Janeiro: Imprensa Nacional. 1984.

FIGUEIREDO, R.A; SAZIMA, M. Pollination biology of piperaceae species in southeastern Brasil. **Annals of Botany**, 85, 455-460, 2000.

GUIMARÃES, E.F.; CARVALHO-SILVA, M.; MONTEIRO, D.; MEDEIROS, E.S.; QUEIROZ, G.A. *Piperaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB12735>. Acesso em: 25 Fev. 2015.

MOREIRA, D.; GUIMARÃES, E.F.; KAPLAN, M.A.C. Essential oil analysis of two *Piper* species (Piperaceae). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 70 (4), 751-754, 1998.

POTZERNHEIM, M.C.L.; BIZZO, H.R.; SILVA, J.P.; VIEIRA, R.F. Chemical characterization of essential oil constituents of four populations of *Piper aduncum* L. from Distrito Federal, Brazil. **Biochemical Systematics and Ecology**, 42, 25-31, 2012.

POTZERNHEIM, M.; BIZZO, H.R.; VIEIRA, RF. Análise dos óleos essenciais de três espécies de *Piper* coletadas na região do Distrito Federal (Cerrado) e comparação com óleos de plantas procedentes da região de Paraty, RJ (Mata Atlântica). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 16(2), 246-251, 2006a.

POTZERNHEIM, M.; BIZZO, H.; COSTA, T.A.; VIEIRA, R.F.; SILVA, M.C.; GRACINDO, L.A. Chemical characterization of seven Piper species (Piperaceae) from Federal District, Brazil, based on volatile oil constituents. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 8, 10-12, 2006b.

POTZERNHEIM, M.; BIZZO, H.R.; COSTA, A.F.; SILVA, M.C.; VIEIRA, R.F. Essential oil of *Piper xylosteoides* (Kunth) Steud. from Federal District, Brazil. **Journal of Essential Oil Research**, 18(5), 523-524, 2006c.

RODRIGUES-SILVA, D.; BARONI, S.; SVIDZINSKI, A.E.; BERSANI-AMADO, C.A.; CORTEZ, D.A.G. Anti-inflammatory activity of the extract, fractions and amides from the leaves of *Piper ovatum* Vahl (Piperaceae). **Journal of Ethnopharmacology**, 116(3), 569-573, 2008.

SANTOS, P.R.D.; MOREIRA, D.L.; GUIMARÃES, E.F; KAPLAN, M.A.C. Essential oil analysis of 10 piperaceae species from the Brazilian Atlantic Forest. **Phytochemistry**, 58, 547-551, 2001.

SILVA-JUNIOR, M.C.; WALTER, B.M.T; NOGUEIRA, P.E.; REZENDE, A.V.; MORAIS, R.O.; NÓBREGA, M.G.G. Análise arbórea de matas de galeria no Distrito Federal: 21 Levantamentos. In: RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C.E.L.; SOUSA-SILVA, J.C. (ed). **Cerrado: Caracterização e Recuperação de Matas de Galeria**. Planaltina: Embrapa Cerrados. 899p. 2001.

SOARES, E.L.C.; VENDRUSCOLO, G.C.; EISINGER, S.M.; ZÁCHIA, R.A. Estudo etnobotânico do uso dos recursos vegetais em São João do Polêsine, RS, Brasil, no período de outubro de 1999 a junho de 2001. I-Origem e fluxo do conhecimento. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 6, 69-95, 2004.

VIEIRA, L.S. **Fitoterapia na Amazônia - Manual de Plantas Medicinais***.* São Paulo: Ed. Agronômica Ceres. 347p. 1992

VIEIRA, R.F.; SILVA, S.R. (Org.) **Estratégias para Conservação e Manejo de Recursos Genéticos de Plantas Medicinais e Aromáticas: Resultados da Primeira Reunião Técnica***.* Embrapa Cenargen/IBAMA/Cnpq. 183p. 2002.

WALTER, B.M.T; SAMPAIO, A.B. **A Vegetação da Fazenda Sucupira**. Brasília: Embrapa-Cenargen, 110p. 1998.

Xylopia aromatica
Pimenta-de-macaco

Roberto Fontes Vieira[1]

FAMÍLIA: Annonaceae.

ESPÉCIE: *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart.

SINONÍMIA: *Uvaria aromatica* Lam.; *Xylopia grandiflora* A.St.-Hil.

NOMES POPULARES: Banana-de-macaco, bananinha, begerecum, cedro-do-campo, embira, envira, envireira, ibira, imbiriba, pacovi, pimenta-da-costa, pimenta-de-árvore, pimenta-de-bugre, pimenta-de-macaco, pimenteira, pimenteira-da-terra, pimenteira-do-sertão, pindaíba, pindaíba-de-macaco, pindaíba-do-campo (Lorenzi; Matos, 2002; Oliveira et al., 2012; Flora do Brasil, 2016).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore de 4-6m, com tronco ereto de 15-25cm de diâmetro (Figura 1); folhas simples, aromáticas, glabras na face ventral e tomentosas na face dorsal, com 6-14cm de comprimento (Figura 2); flores grandes com pétalas grandes, brancas, dispostas de forma solitária (Figura 3); frutos são carpídeos, cilíndricos, deiscentes, de cor verde por fora e vermelho por dentro quando maduros, com 2-3cm de comprimento (Figura 4), contendo 3-9 sementes pretas e brilhantes por fruto (Lorenzi; Matos, 2002)

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: É amplamente distribuída no Brasil. Ocorre nos domímios da Amazonia e Cerrado, nas regiões Norte (Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Bahia, Maranhão, Piauí), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) e Sul (Paraná) (Flora do Brasil, 2016).

HÁBITAT: É nativa do Brasil, porém não é endêmica. Espécie típica do cerrado stricto sensu, podendo ocorrer no cerradão. A espécie é pioneira, geralmente ocorrendo em áreas perturbadas como beira de estradas ou clareiras, sendo abundante em cerrados com alta luminosidade (Almeida et al., 1998). Apresenta alta capacidade de rebrota após a eliminação da parte aérea por fogo ou por geada. Estudos fenológicos mostraram período de floração de setembro à abril e de frutificação de dezembro a maio (Lorenzi; Matos, 2002; Miranda-Melo et al., 2007). É uma espécie semidecídua, heliófita e seletiva xerófita. Ocorre em Mata Ciliar, Mata Seca, Cerradão, Cerrado (stricto sensu), Vereda e Savanas amazônicas (Medeiros, 2011).

[1] Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

FIGURA 1. Planta de *Xylopia aromatica*. Foto: Roberto Fontes Vieira.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Seus frutos secos (Figura 5) e moídos são popularmente apreciados para o tempero de alimentos, principalmente as carnes. As folhas contêm óleos essenciais e existem relatos do uso da espécie para fins medicinais. *X. aromática* também pode ser empregada para a recuperação de áreas degradadas (Socolowski et al., 2012).

Outras espécies de Xylopia, de ocorrência na Região Centro-Oeste também possuem características e propriedades semelhantes a *X. aromatica*, porém apresentam sabor menos picante (Lorenzi; Matos, 2002). Os mouros apreciavam o Kimba-Kumba (*X. aethiopica* A.Rich.), que era usada frequentemente como condimento alimentar (Hoehne, 1939).

Composição química: Os óleos essenciais de folhas de pimenta-de-macaco, obtidos por hidrodestilação, apresentam como principais componentes o biciclogermacreno (36,5%) e o espatulenol (20,5%). Nos óleos dos frutos predominam limoneno (36,4%), α-pineno (19,2%) e β-pineno (13,3%) (Andrade et al., 2004).

No óleo essencial obtido por hidrodestilação das folhas de pimenta-de-macaco coletadas em Cuba, foram identificados vinte e dois compostos, sendo o principal constituinte o espatulenol (64,4%) (Pino et al., 2000). O sesquiterpeno espatulenol pode ser definido como um marcador taxonômico do gênero, pois sua ocorrência tem sido descrita em todas as espécies de *Xylopia* (Moreira et al., 2003).

Os odores de *X. aromatica* e flores de *Xylopia benthamii* são dominados pela alta quantidade de benzenóides (metilbenzoato, álcool 2-feniletil) (Jürgens et al., 2000).

PARTES USADAS: Frutos como condimento e folhas para a extração de óleos essenciais.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Segundo Lorenzi (1992), os frutos da pindaíba são muito apreciados por pássaros. Além disso, apresenta rápido crescimento sendo útil em reflorestamentos heterogêneos destinados à recomposição de áreas degradadas de preservação permanente. Sua frutificação é irregular, produzindo grande quantidade de sementes a cada 2-3 anos.

Sementes de algumas espécies de Annonaceae exigem um período de tempo para germinar e muitos estudos têm-se centrado sobre a determinação de métodos que podem analisar rapidamente a qualidade das sementes. Socolowski et al. (2011) estudaram a qualidade das sementes de pimenta-de-macaco por meio de imagens de raios-X e testes de emergência. A morfologia de sementes e a emergência de plântulas de *X. aromatica* demonstrou ser influenciada pelo peso de sementes. A eliminação de sementes malformadas e infestadas por insetos, melhora o potencial fisiológico das sementes.

PROPAGAÇÃO: É feita exclusivamente por sementes (Miranda-Melo et al., 2007) e o percentual de germinação é baixo. As sementes de *Xylopia aromatica* possuem cerca de 7 mm de comprimento e os embriões apresentam dormência morfofisiológica, tornando difícil a produção de mudas em viveiro (Socolowski et al., 2012).

FIGURA 2. Folhas de *Xylopia aromatica*. Foto: Roberto Fontes Vieira.

FIGURA 3. Flor de *Xylopia aromatica*. Foto: Roberto Fontes Vieira.

Para facilitar a propagação, os frutos devem ser colhidos quando boa parte dos mesmos se encontram abertos. Escarificar as sementes aumenta a taxa de germinação. As mudas produzidas em viveiro podem levar entre 9 a 11 meses para o plantio em campo (Lorenzi, 1992).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Inoue et al. (2009) relatam que extratos obtidos de sementes, folhas e ramos de *X. aromatica* apresentaram atividade inibitória sobre a germinação do capim-marandu (*Brachiaria brizantha*). Os resultados sugerem a possibilidade de uso dos extratos vegetais desta espécie, e de outras anonáceas, para o manejo sustentável de plantas invasoras, minimizando impactos ambientais e garantindo maior equilíbrio do agroecossistema.

FIGURA 4. Frutos imaturos de *Xylopia aromatica*. Foto: Roberto Fontes Vieira.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Considerando-se a ampla distribuição pelas regiões braseleiras, a *X. aromatica* é considerada, sob o ponto de vista da conservação, como pouco preocupante (LC)

FIGURA 5. Frutos secos de *Xylopia aromatica* comercializados em feira popular. Foto: J. P. Bucher.

(Flora do Brasil, 2016). Estudos de estrutura populacional com base em marcadores isoenzimaticos realizados em *X. brasiliensis* para a Região Sudeste, sugerem uma área de 10,08ha para a conservação genética in situ desta espécie. Esta área relativamente pequena é devida à alta densidade de indivíduos nesta população (Pinto; Carvalho, 2004). Estudos de estrutura populacional são de extrema importância para a conservação das espécies e devem ser realizados também para *X. aromatica.*

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Como um produto típico da Região Centro-Oeste, utilizado como condimento, poderia ser melhor explorado, com mais estudos detalhados sobre suas características condimentares. É uma espécie com grande abundância na Região e que pode ser explorada economicamente com facilidade. Recomenda-se também estudos visando a propagação da espécie.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, E.H.A.; SILVA, A.C.M.; CARREIRA, L.M.M.; OLIVEIRA, J.; MAIA, J.G.S. Essential oil composition from leaf, fruit and flower of *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart. **Journal of Essential Oil Bearing Plants**, 7(2), 151–154, 2004.

FLORA DO BRASIL. *Xylopia* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB110557>. Acesso em: 05 Set. 2016.

HOEHNE, F.C. **Plantas e Substâncias Vegetais Tóxicas e Medicinais**. São Paulo, Graphicars, 1939.

INOUE, M.H.; SANTANA, D.C.; PEREIRA, M.J.B.; POSSAMAI, A.C.S.; AZEVEDO, V.H. Extratos aquosos de *Xylopia aromatica* e *Annona crassiflora* sobre capim-marandu (*Brachiaria brizantha*) e soja. **Scientia Agraria**, 10(3), 245-250, 2009.

JÜRGENS, A.; WEBBER, A.C.; GOTTSBERGER. G. Floral scent compounds of Amazonian Annonaceae species pollinated by small beetles and thrips. **Phytochemistry**, 55(6), 551-558, 2000.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras. Manual de dentificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP, Editora Plantarum, 1992. p.17.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil nativas e exóticas**. Nova Odessa, SP, Editora Plantarum, 2002. p.64.

MIRANDA-MELO, A.A.; MARTINS, F.R.; SANTOS, F.A.M. Estrutura populacional de *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart. e de *Roupala montana* Aubl. em fragmentos de cerrado no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, 30(3), 501-507, 2007.

MOREIRA, I.C.; LAGO, J.H.G.; ROQUE, N.F. Alkaloid, flavonoids and terpenoids from leaves and fruits of *Xylopia emarginata* (Annonaceae). **Biochemical Systematics and Ecology**, 31, 535–537, 2003.

OLIVEIRA, V.B.; YAMADA, L.T.; FAGG, C.W.; BRANDÃO, M.G.L. Native foods from Brazilian biodiversity as a source of bioactive compounds. **Food Research International**, 48, 170–179, 2012.

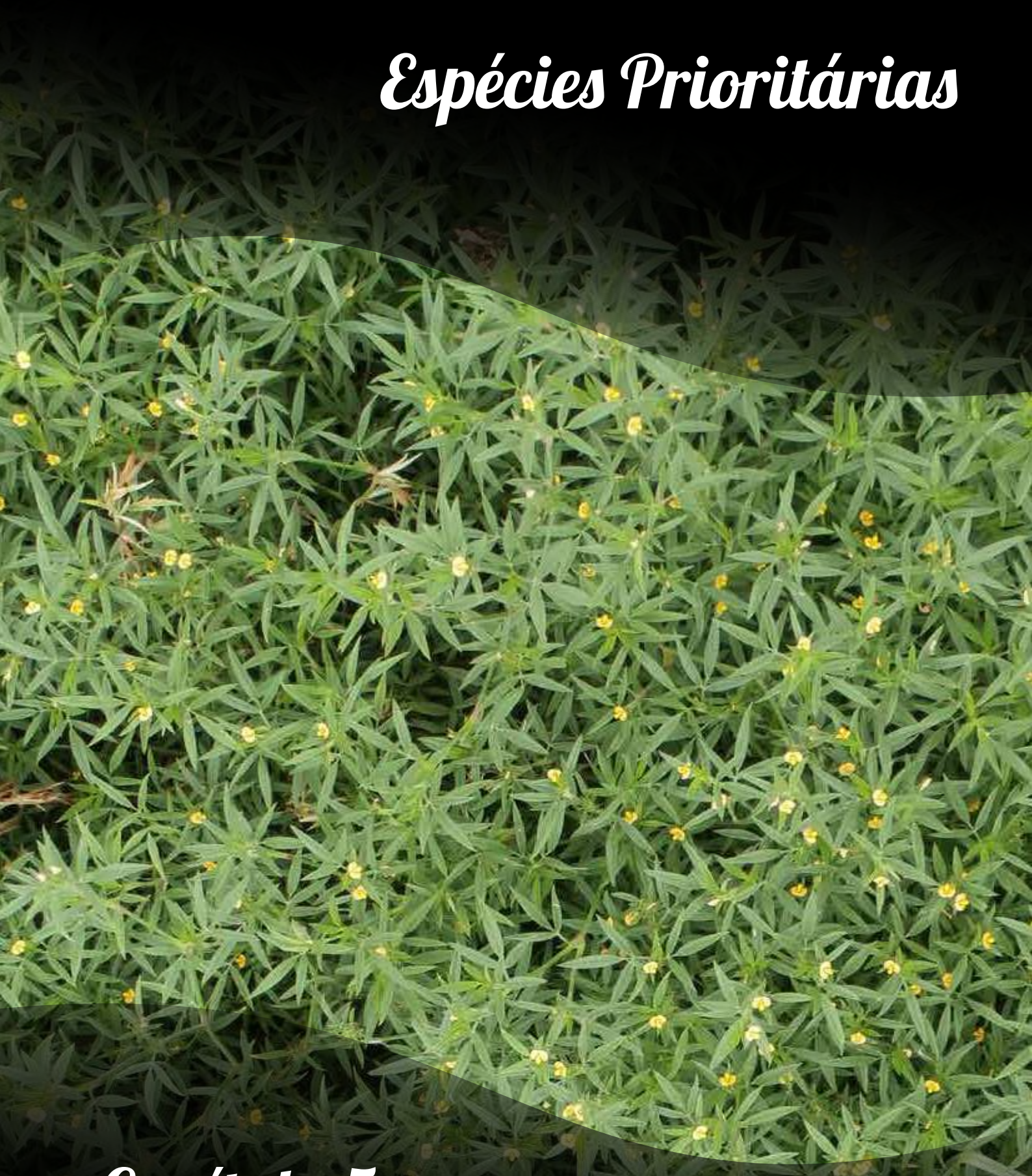
PINO, J.A.; BELLO, A.; URQUIOLA, A.; GARCÍA, S.; ROSADO, A. Leaf oil of *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart, from Cuba. **Journal of Essential Oil Research**, 12(6), 751–752, 2000.

PINTO, S.I.C.; CAVALHO, D. Estrutura genética de populações de pindaíba (*Xylopia brasiliensis* Sprengel) por isoenzimas. **Revista Brasileira de Botânica**, 27(3), 597-605, 2004.

SOCOLOWSKI, F.; CICERO, S.M.; VIEIRA, D.C.M. Seed weight of *Xylopia aromatica* (Annonaceae): quality evaluation from X-ray and seedling emergence. **Scientia Agricola**, 68(6), 643-646, 2011.

SOCOLOWSKI, F.; CICERO, S.M.; VIEIRA, D.C.M. Viability of recently harvested and stored *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart. (Annonaceae) seeds. **Revista Brasileira de Sementes**, 34(3), 408-415, 2012.

Espécies Prioritárias



Capítulo 5
Forrageiras

Stylosanthes sp. Foto: Techieoldfox Flickr.

Espécies Forrageiras Nativas da Região Centro-Oeste

Lidio Coradin[1]

As gramíneas e as leguminosas constituem dois dos mais relevantes grupos da flora brasileira, tanto em número de espécies quanto em diversidade e possibilidades de uso, já que englobam um considerável número de espécies economicamente importantes. Além das espécies cultivadas para consumo humano direto (arroz, centeio, milho e sorgo, entre as gramíneas e ervilha, feijão, lentilha e soja, entre as leguminosas), conforme Valls (1980), há também espécies produtores de grãos para alimentação de animais, espécies utilizadas para a formação de pastagens, para fins industriais, para controle de erosão, construções civis e rurais, em adição a um grande número de espécies de importância ornamental e outras com elevado potencial forrageiro, integrando as pastagens naturais de grandes extensões do território nacional.

Especificamente em relação às forrageiras, a crescente importância dessas espécies no melhoramento da pecuária brasileira tem contribuído favoravelmente para o avanço das pesquisas sobre as gramíneas e as leguminosas nativas, que constituem parcela significativa da alimentação do gado nas pastagens naturais das distintas regiões ecológicas brasileiras. Apesar dessa importância, o mercado de forrageiras tropicais é ainda dominado por espécies exóticas, especialmente gramíneas africanas, pertencentes particularmente aos gêneros *Andropogon*, *Panicum*, *Pennisetum* e *Urochloa*, que, desde a década de 1980, formam a base de grande parte das pastagens cultivadas no país, a exemplo do que ocorre na região Centro-Oeste. Isso contribuiu fortemente para o desaparecimento e degradação dos ambientes naturais, notadamente os campos nativos.

Essa situação toda serve para explicar um pouco esse número restrito de cultivares desenvolvidos a partir das nossas espécies nativas, tanto no caso de gramíneas quanto das leguminosas. Essa situação implica em uma baixa oferta de cultivares e na homogeneidade de grandes áreas do país, com grande vulnerabilidade genética, haja vista que as pragas podem evoluir rapidamente e comprometer a pastagem. Dado o enorme potencial das forrageiras nativas brasileiras, as pesquisas são ainda insipientes e estão direcionadas, basicamente, à coleta de espécies, determinação botânica e estudos do potencial, por meio da sistemática caracterização e avaliação agronômica.

No âmbito da Região Centro-Oeste, desde a década de 1970 instituições de pesquisa e ensino associadas buscam opções para atendimento do mercado de forrageiras, que tem experimentado um crescimento interessante ao longo dessas últimas décadas.

Em relação às gramíneas houve inicialmente um trabalho forte voltado à introdução de coleções de materiais genéticos africanos, especialmente gêneros *Andropogon*, *Brachiaria*, *Cenchrus*, *Hyparrenia* e

[1] Eng. Agrônomo. Consultor Ministério do Meio Ambiente

Panicum. Paralelamente a esse esforço de introdução de material exótico, foi iniciado também um trabalho de coleta de germoplasma de gramíneas nativas, com ênfase para o gênero *Paspalum*, que, com mais de duas centenas de espécies no Brasil, apresenta grande potencial forrageiro. A maioria dessas espécies tem mostrado grande potencial, sendo fundamentais na alimentação dos rebanhos em muitas áreas de pastagens naturais do país. Um importante avanço logrado a partir desse esforço de amostragem da variabilidade genética existente no país diz respeito ao lançamento de *Paspalum atratum* cv. Pojuca, resultado de uma coleta no Mato Grosso do Sul, em 1986. Isso faz com que o gênero *Paspalum* se consolide como um grupo de interesse no mercado mundial de sementes forrageiras. *Paspalum* é apenas um exemplo, entre tantos outros, de gramíneas nativas desta região central do país que merecem destaque e atenção. Obviamente, outros gêneros, a exemplo de *Axonopus* e *Hemarthria* (especialmente na área do Pantanal), *Mesosetum* e *Panicum*, merecem especial atenção por parte da pesquisa. Algumas espécies desses gêneros apresentam grande potencial e precisam ser consideradas nos programas de pesquisa levados a efeito nesta região, já que existem boas possibilidades para aproveitamento comercial.

Já no que se refere às leguminosas nativas e diferentemente do caminho adotado para as gramíneas, o enriquecimento de germoplasma tem sido fundamentado no resgate de material nativo, já que o Brasil é o berço das leguminosas e, no que se refere a forrageiras, inúmeras espécies nativas desta família têm mostrado grande potencial de uso, com valores nutricionais bastante elevados. Nesse contexto, desde os fins da década de 1970 foi realizado um amplo e intenso trabalho de exploração dos diferentes domínios fitogeográficos brasileiros, com grande ênfase para as regiões do Centro-Oeste, Sudeste e Nordeste. Parte desse esforço foi realizado por meio de uma exitosa parceria com o Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT (Valls; Coradin, 1986; Coradin; Schultze-Kraft, 1990).

Esse extensivo trabalho de coleta de material genético resultou em amplas coleções de germoplasma, que estão, até hoje, servindo de base para as pesquisas que estão sendo desenvolvidas por Unidades de Pesquisa da Embrapa em várias áreas do Centro-Oeste, casos da Embrapa Cerrados, Embrapa Gado de Corte, Gado de Leite e Embrapa Pantanal e, também, em outras regiões do país, a exemplo da Embrapa Semiárido, Meio Norte e Amazônia Oriental. Prioritariamente as atividades de coleta de leguminosas estiveram concentradas nos gêneros *Arachis*, *Centrosema*, *Stylosanthes* e *Zornia*, que mostraram enormes potenciais para suporte à pecuária nacional. Potencial de uso aparece também em vários outros gêneros, caso de *Aeschynomene*, *Calopogonium*, *Chamaecrista*, *Desmodium*, *Galactia* e *Macroptilium*.

Mesmo considerando-se os extensivos trabalhos de coleta de germoplasma de espécies forrageiras, especialmente leguminosas, já realizados, é importante salientar que apesar de algumas áreas estarem relativamente bem amostradas, os trabalhos de coleta foram sempre de caráter exploratório e não exaustivos. Ademais, algumas áreas consideradas bem estudadas para alguns, podem estar em situação completamente inversa para outros, dependendo da ênfase ou interesse dado pelos coletores que visitaram a área (Coradin, 1980). Ademais, a importância da coleta de germoplasma é ainda mais evidente se considerarmos que, de um modo geral, não se justifica a condução de projetos de fitomelhoramento sem a adequada exploração da variabilidade genética nativa (Schultze-Kraft, 1980).

Vários desses gêneros já foram testados com sucesso, o que permitiu o lançamento de uma série de cultivares, que estão sendo objeto de cultivo em diversas regiões do país. O potencial de muitos destes gêneros foi também observado por instituições internacionais, caso do CIAT, na Colômbia e do CSIRO, na Austrália que, após muitas pesquisas, também lançaram vários cultivares em seus países. Entretanto, se levarmos em consideração todo o potencial de produtividade e a adaptabilidade já demonstrada em várias situações por diferentes gêneros de leguminosas, esses avanços podem ser considerados ainda incipientes. Agora, com a publicação desta obra, espera-se dar um novo alento às pesquisas com as forrageiras nativas, de modo que o potencial dessas espécies seja melhor explorado e contribua, de uma forma mais definitiva, para melhoria da alimentação do rebanho nacional.

Referências Bibliográficas

CORADIN, L. Aproveitamento dos Campos Nativos do Território Federal de Roraima para a Pecuária. In: Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária - DF. **Plantas Forrageiras**. Embrapa – Departamento de informação e Divulgação. (Embrapa-Cenargen, Documentos, 1). p. 25-45. 1980.

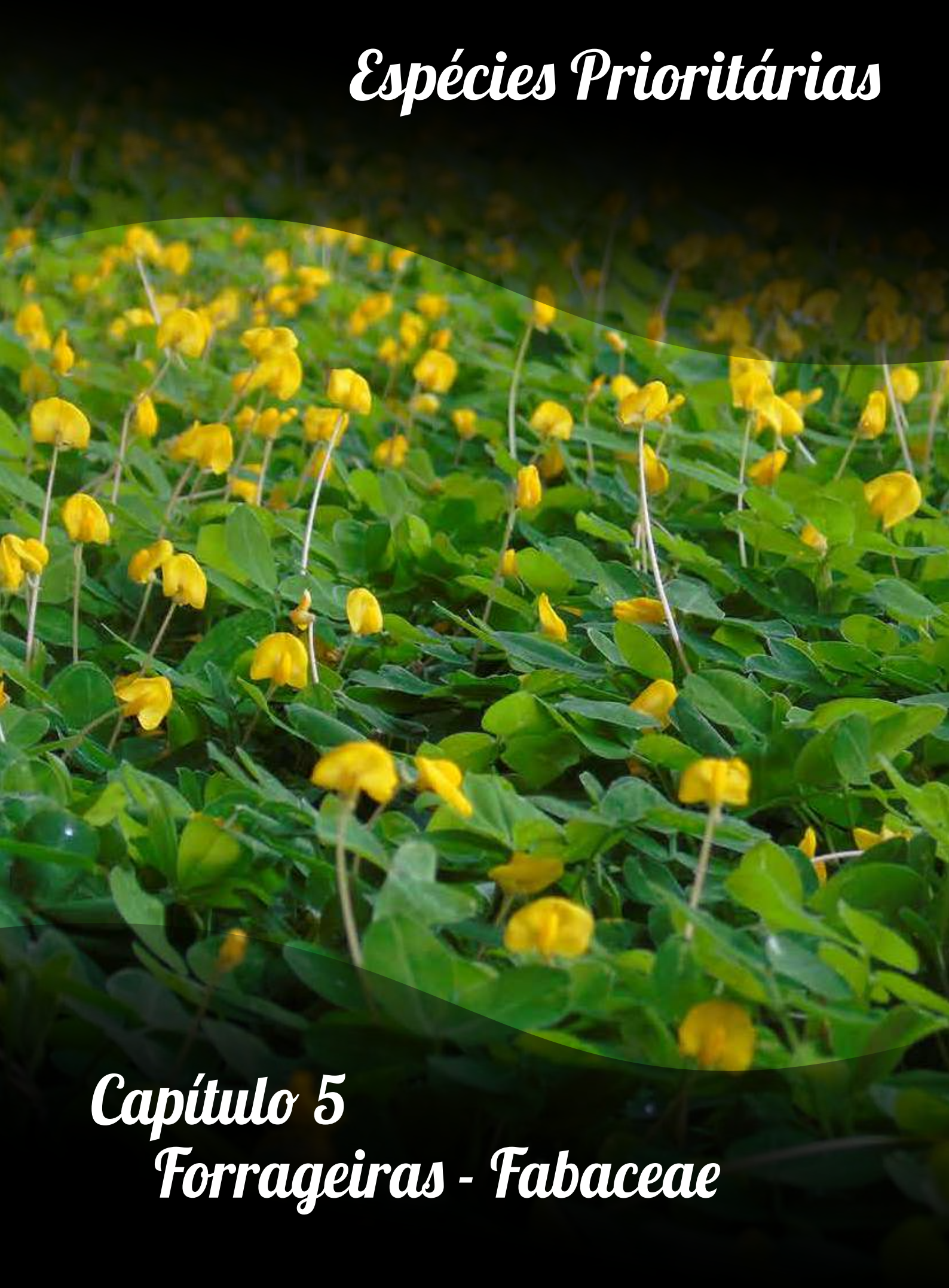
CORADIN, L.; SCHULTZE-KRAFT, R. **Germplasm collection of tropical pasture Legumes in Brazil**. Tropical Agriculture (Trinidad) v. 67(2). p.98-100. 1990.

SCHULTZE-KRAFT, R. Recolección de plantas nativas com potencial forrajero. In: Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária - DF. **Plantas Forrageiras**. Embrapa – Departamento de informação e Divulgação. (Embrapa-Cenargen, Documentos, 1). p. 61-72. 1980.

VALLS, J.F.M. Gramíneas nativas e sua importância forrageira: situação do estudo no Brasil. In: Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária - DF. **Plantas Forrageiras**. Embrapa – Departamento de informação e Divulgação. (Embrapa-Cenargen, Documentos, 1). p. 25-45. 1980.

VALLS, J.F.M.; CORADIN, L. Recursos genéticos de plantas forrageiras nativas do Brasil. In: Simpósio sobre Produção Animal, 3, 1986, Campo Grande, MS. **Anais do Simpósio sobre Produção Animal**, 3. Campo Grande, MS: Fundação Cargill, p.19-34. 1986.

Espécies Prioritárias



Capítulo 5
Forrageiras - Fabaceae

Arachis sp. Foto: Julcéia Camillo.

Espécies Forrageiras - Fabaceae

Lidio Coradin[1]

Fabaceae ou Leguminosae corresponde à terceira maior família das angiospermas, com cerca de 751 gêneros e aproximadamente 19500 espécies, com distribuição global e alta importância ecológica e econômica (LPWG, 2013). Ocorrem nas regiões tropicais e temperadas, do equador até desertos frios e secos, em diferentes habitats, latitudes e altitudes, e também em áreas abertas e perturbadas (FFESP, 2016).

Tradicionalmente, a família Leguminosae é composta por três subfamílias: a Subfamília Caesalpinioideae, com quatro tribos, 171 gêneros e 2250 espécies; a Subfamília Mimosoideae, também formada por quatro tribos e, aproximadamente, 83 gêneros e 3270 espécies e a Subfamília Papilionoideae, também conhecida como Faboideae, que é, de longe, a maior das três subfamílias, compreendendo 28 tribos, que envolvem 478 gêneros e 13800 espécies (Lewis et al., 2005; LPWG, 2013). No Brasil, dentro das angiospermas, é considerada a família mais rica, com o maior número de espécies (BFG, 2015), com 221 gêneros (15 endêmicos) e 2811 espécies (1517 endêmicas) (Lima et al., 2016). Além disso, ocupa o primeiro lugar em número de espécies na Amazônia e na Caatinga, o segundo na Mata Atlântica, Cerrado e Pantanal, e o quarto no Pampa (BFG, 2015).

O hábito das espécies de Fabaceae é muito variado, existindo desde árvores gigantes até ervas diminutas efêmeras, às vezes xerófitas áfilas. Mesmo considerando-se a ampla e notável gama de variação morfológica verificada em seus representantes, a maioria das espécies dessa família é reconhecida pela presença de folhas compostas, alternas, com pulvino desenvolvido e estípulas (FFESP, 2016). As Fabaceae destacam-se entre as de maior importância na estrutura de diversas formações florestais e abertas. Em grande parte, devido às suas associações com bactérias fixadoras de nitrogênio, muitas espécies são caracterizadas pelo pioneirismo e capacidade de colonizar os mais variados ambientes (Lewis, 1987).

Depois das Poaceae, a família Fabaceae surge como aquela de maior importância econômica em âmbito mundial, sendo grande fonte de matéria-prima para a indústria farmacêutica, de cosméticos e alimentícia. Entretanto, é exatamente no aproveitamento direto de suas folhas, ramos jovens, frutos e sementes que reside a sua principal utilização, quer seja para a alimentação humana, quer seja como planta forrageira para a alimentação animal. Isso sem esquecer a sua relevante importância no enriquecimento dos solos, dada a sua capacidade de fixação do nitrogênio, graças ás bactérias nitrificantes associadas as suas raízes (FFESP, 2016). Obviamente, deve-se considerar também a grande relevância de muitas espécies na ornamentação.

Em termos da América tropical, o mais importante centro mundial de diversidade de leguminosas tropicais, o Brasil desempenha um papel de grande destaque, particularmente em razão da diversidade de condições climáticas e edáficas predominantes. A exuberância da flora brasileira

[1] Eng.Agrônomo. Consultor Ministério do Meio Ambiente

sempre despertou muito interesse entre os pesquisadores dedicados à busca de opções para implementar a produção forrageira em suas áreas de atuação. Com o crescente interesse, tanto nacional quanto internacional, por maior variabilidade em cada espécie e maior compreensão da taxonomia e da variação dentro de espécies próximas, ficou clara a necessidade do desenvolvimento de programas de coleta de germoplasma de espécies forrageiras no Brasil (Valls; Coradin, 1986).

Na década de 1970 várias instituições brasileiras implementaram programas regionais voltados à coleta e avaliação de recursos nativos de leguminosas forrageiras, a exemplo da Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária - Emgopa, do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados – CPAC (atual Embrapa Cerrados), do Instituto de Zootecnia de São Paulo e da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – Epamig (Coradin; Schultze-Kraft, 1990). A partir do final da década de 1970, com a criação do Centro Nacional de Recursos Genéticos – Cenargen (atual Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia), as atividades de coleta de recursos genéticos, com ênfase para as leguminosas forrageiras, ganharam um novo impulso. Nesse período foi iniciado um ativo e amplo programa para a coleta sistemática de germoplasma de espécies de leguminosas nativas nos trópicos brasileiros. Esse trabalho foi implementado em parceria com o Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT e esteve voltado não apenas para demandas nacionais e internacionais de germoplasma, mas também para as necessidades de conservação de material genético, haja vista as evidências de erosão genética (Coradin; Schultze-Kraft, 1990).

Atualmente, a Embrapa, por exemplo, em associação com várias outras instituições de pesquisa e ensino, continuam trabalhando para o atendimento a este crescente mercado de forrageiras. Alguns gêneros de leguminosas, continuam recebendo grande atenção, especialmente *Centrosema* e *Stylosanthes*, os quais estão sendo objeto de muitas pesquisas e devem oferecer novas e importantes opções aos pecuaristas do Centro-Oeste, tanto para o domínio fitogeográfico do Cerrado quanto para o Pantanal.

Nesse contexto, vale salientar que os trabalhos de caracterização e avaliação agronômica de *Stylosanthes* têm evidenciado enormes perspectivas, haja vista a enorme variabilidade genética já amostrada, além do grande potencial de representantes de espécies desse gênero já alçadas à condição de cultivares. Todavia, no caso de *Stylosanthes*, mesmo levando-se em conta a existência de mais de 1500 acessos, não se pode considerar que a variabilidade nativa desse gênero já esteja devidamente representada nas coleções ex situ. Vale ressaltar, portanto, que o valor forrageiro das espécies, assim como sua maior ou menor variabilidade, não podem ser inferidas apenas pelo número de acessos disponíveis. Há espécies de alto valor ainda pouco amostradas. O número de coletas de uma dada espécie é diretamente influenciado pelas dimensões de sua distribuição natural e pela localização dessa área em relação aos locais onde essas expedições são concentradas (Valls; Coradin, 1986).

Diante desse contexto, e considerando-se a variabilidade genética existente, as lacunas no conhecimento, os trabalhos de caracterização e avaliações agronômicas realizados e as experiências acumuladas, fica claro que as atividades de coleta de germoplasma de plantas forrageiras no Brasil

deve ter continuidade, de modo a, possivelmente, ampliar o número de gêneros e de espécies até então objetos de pesquisa e, especialmente, para a amostragem de populações mais representativas das espécies que já demonstraram sua potencialidade como novas opções forrageiras para as condições do Brasil central.

Após um longo e complexo trabalho de campo, consulta à literatura e contato com diversos especialistas (pesquisadores e professores), vinculados às áreas de botânica, caracterização e avaliação agronômica, agrostologia e profundos estudiosos e conhecedores dos problemas das pastagens e da pecuária nacional decidiu-se pela priorização de 23 espécies de leguminosas nativas (Tabela 1), todas com distribuição geográfica e ocorrências confirmadas na Região Centro-Oeste (Flora do Brasil, 2016).

O trabalho realizado no âmbito da Iniciativa Plantas para o Futuro em relação às leguminosas teve fundamentalmente como objetivo o levantamento das espécies forrageiras nativas, de uso atual ou potencial, de ocorrência na região Centro-Oeste (Cerrado

TABELA 1. Forrageiras fabaceas nativas da Região Centro-Oeste, de interesse econômico atual ou potencial e para as quais foram elaborados portfólios.

Espécie	Nome popular
Aeschynomene americana L.	Corticinha
Aeschynomene fluminensis Vell.	Cortiça
Arachis glabrata Benth.	Amendoim-forrageiro
Arachis pintoi Krapov. & W.C.Greg.	Amendoim-forrageiro
Arachis stenosperma Krapov. & W.C.Greg.	Manduvirana
Arachis veigae S.H. Santana & Valls.	Mundubi
Calopogonium caeruleum (Benth.) C. Wright	Feijão-de-macaco
Centrosema brasilianum (L.) Benth.	Centrosema
Centrosema macrocarpum Benth.	Centrosema
Centrosema virginianum (L.) Benth.	Centrosema
Chamaecrista rotundifolia (Pers.) Greene.	Erva-de-coração
Cratylia argentea (Desv.) Kuntze	Cipó-malumbe
Desmodium barbatum (L.) Benth. & Oerst.	Barbadinho
Discolobium pulchellum Benth.	Cortiça
Dolichopsis paraguariensis (Benth.) Hassl.	Feijãozinho-do-brejo
Leptospron adenanthum (G. Mey.) A. Delgado.	Feijãozinho-do-campo
Macroptilium bracteatum (Nees & Mart.) Maréchal & Baudet.	Feijão-de-rola
Rhynchosia edulis Griseb.	Feijão-de-rolinha
*Stylosanthes capitat*a Vogel.	Estilosantes
Stylosanthes guianensis (Aubl.) Sw.	Estilosantes
Stylosanthes macrocephala M.B. Ferreira & Sousa Costa.	Estilosantes
Vigna luteola (Jacq.) Benth.	Feijão-da-praia
Zornia latifolia Sm.	Zórnia

e Pantanal), com vistas à indicação daquelas espécies com maiores perspectivas, de modo a demonstrar todas as possibilidades e oportunidades que podem estar sendo perdidas com a negligência para o potencial de utilização dessas espécies, com reais ganhos para a pecuária e o mercado interno e externo, além dos benefícios socioambientais decorrentes.

Muitas das espécies priorizadas, com destaque para os gêneros *Arachis*, *Centrosema*, *Cratylia* e *Stylosanthes*, apresentam boas perspectivas para uso ex situ, fora das áreas de origem, enquanto que muitos outros representantes nativos de alguns outros gêneros, caso de *Aeschynomene*, *Chamaecrist*a e *Desmodiu*m, podem ser utilizadas como componentes naturais das pastagens, que compõem uma parcela altamente significativa da alimentação do rebanho desta região, a exemplo do que ocorre no Pantanal. Podemos dizer que ambos os grupos contribuem mais diretamente para atender aos sistemas de criação intensivo e extensivo, respectivamente.

Todas as espécies de leguminosas priorizadas nesta obra apresentam reais potenciais para mudar o atual cenário da falta de opções forrageiras para a alimentação do rebanho, que cresce e se expande em todas as grandes regiões brasileiras. Acredita-se que a publicação dos portfólios a seguir e a melhor caracterização do germoplasma já disponível, permitirá uma melhor compreensão e utilização do potencial dessas espécies nativas. Algumas das espécies priorizadas, as quais foram objeto de portfólios, estão mais voltadas às demandas do Domínio Fitogeográfico do Cerrado, enquanto outras foram priorizadas considerando-se os desafios enfrentados pela pecuária no Domínio Fitogeográfico do Pantanal Matogrossense.

Referências Bibliográficas

BFG - The Brazil Flora Group. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. **Rodriguésia**, 66(4), 1085-1113, 2015.

CORADIN, L.; SCHULTZE-KRAFT, R. Germplasm collection of tropical pasture Legumes in Brazil. **Tropical Agriculture** (Trinidad), 67(2), 98-100, 1990.

FLORA DO BRASIL. Fabaceae: in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB115>. Acesso em: 24 Nov. 2016

FFESP – Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. **Leguminosae**. Vol. 8 Disponível em http://ffesp.blogspot.com.br. Acesso em nov. 2016.

LEWIS, G.P. **Legumes of Bahia**. Kew, Royal Botanic Gardens, 369p. 1987.

LEWIS, G.P.; SCHRIRE, B.; MACKINDER, B.; LOCK, M. **Legumes of the world**. Kew: Royal Botanic Gardens, 577p. 2005.

LIMA, H.C.; QUEIROZ, L.P.; MORIM, M.P. et al. **Fabaceae**: in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2015. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB115.

LPWG - Legume Phylogeny Working Group. Legume phylogeny and classification in the 21st century: Progress, prospects and lessons for other species-rich clades. **Taxon**, 62(2), 217-248, 2013.

VALLS, J.F.M.; CORADIN, L. Recursos genéticos de plantas forrageiras nativas do Brasil. In: Simpósio sobre Produção Animal, 3, 1986, Campo Grande, MS. **Anais do Simpósio sobre Produção Animal**, 3. Campo Grande, MS: Fundação Cargill, p.19-34. 1986.

Aeschynomene americana
Corticinha

Arnildo Pott[1]

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Aeschynomene americana* L.

SINONÍMIA: *Aeschynomene glandulosa* Poir.; *A. guayaquilensis* G. Don; *A. javanica* Miq. var. *luxurians* Miq.; *A. mexicana* Colla; *A. mimulosa* Miq.; *A. tricholoma* Standley & Steyerm.

NOMES POPULARES: Corticinha, pega-pega, mimosa (português); american joint vetch, deervetch, bastard sensitive, plant joint vetch, sensitive joint vetch shyleaf, thornless (Inglês); antejuela, cujicillo, dormilona, golondrina, regada, huevos de rana, pega ropa, plumón, ronte (Espanhol) (Lorenzi; Jeffery, 1987; Tropical Forages, 2016).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Erva ereta, 0,3-1,0m de altura, ramificada, comporta-se como anual no Pantanal, mas pode seguir a crescer em solo úmido; a do Pantanal tem pelos pegajosos (var. *glandulosa*) (Pott; Pott 2000); ou subarbusto ereto ou ascendente, raramente quase prostrado, anual ou perene de vida curta (2-4 anos), 0,5-2m altura e 1-2,5m de diâmetro, dependendo do ecotipo. Caule e ramos finos nas partes superiores, tornando-se oco, ou com medula, e mais rígido com a idade, tendendo a lenhoso, glabro a híspido com cerdas glandulares 1-2mm de comprimento. Folhas pinadas, 2-8cm comprimento, verde-cinzentas a verde escuras, frequentemente com matiz purpúreo, pecíolo 2-4mm; folíolos (pinas) 8-38 pares, 3-15mmx1-3mm, lineares ou linear-oblongos, digitinérveos; têm movimento nictinástico (dormem à noite) e tigmotático (responsivo ao toque), *i.e.*, as pinas se fecham; ráquis e margens dos folíolos e nervuras medianas muitas vezes ciliadas; estípulas peltadas 5-25mm de comprimento. Inflorescência axilar, racemo com poucas flores, frequentemente ramificado, eixo 1,8-4cm, hispiduloso, brácteas 3,5-4×1,5-2mm, cordiformes. Flores com bractéolas 3,2-4×0,8-1 mm, lineares; cálice bilabiado 3-6mm de comprimento; corola varia de rosada a lilás clara ou amarelo-laranja, estandarte 5-10mm de comprimento (-15mm na var. *flabellata*) e largura, geralmente com estrias vermelhas ou púrpuras, ovário estipitado, pubescente a glabrescente. Fruto em geral algo curvado, pubescente a glabrescente e com escassos tricomas glandulares, 3-9 artículos (raramente 1 ou 2), cada 2,5-5mmx3-6mm (artículo terminal e basal mais longos devido ao estilete residual e estipe de 2-3mm), sutura superior inteira, a inferior recortada; artículos se separam quando maduros. Sementes mais ou menos reniformes, 2-3mmx1,5-2mm, verde-cinzentas a castanho-claras e escuras ou pretas; cada quilograma de sementes pode conter entre 150000 a 300000 sementes não debulhadas ou 350000 a 500000 sementes limpas. Caules

[1] Eng. Agrônomo. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

FIGURA 1. Planta de *Aeschynomene americana*. Foto: Arnildo Pott.

e folhas híspidos emitem um odor distinto devido às secreções glandulares (Tropical Forages, 2016; Silva et al., 2016). Distingue-se por folíolos falcado-lineares com venação digitinérvea e lomento muito sinuoso no lado inferior (Burkart, 1952; Silva et al., 2016).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Neotropical ampla, desde a Flórida (EUA) e o México à Argentina (Burkart, 1987; Fernandes, 1996) e ao Chaco no Paraguai (Ragonese, 1967). No Brasil ocorre em todos os Estados da Federação, exceto no Rio Grande do Sul, Amapá, Sergipe e Alagoas (Lima et al., 2015). Ocorrência principalmente no Pantanal (Pott; Pott, 2000). Para esta espécie são descritas três variedades: var. *americana*, com distribuição no Caribe e entorno; var. *glandulosa* (Poir.) Rudd, nas Américas Central e do Sul tropical e subtropical; e var. *flabellata* Rudd, no México central (Rudd, 1955), principalmente em locais úmidos até 2800m de altitude (FAO, 2016).

HABITAT: Em planícies úmidas ou pantanosas, estendendo-se às encostas (Tropical Forages, 2016). Campos inundáveis de savanas de paratudo (*Tabebuia aurea*) e carandá (*Copernicia alba*), solos férteis (Pott; Pott, 2000), argilosos, argilo-arenosos ou siltosos, geralmente alcalinos. *A. americana* está presente nos Domínios fitogeográficos do Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal, aparecendo nos seguintes tipos de vegetação: Área Antrópica, Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Floresta de Terra Firme, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial), Savana Amazônica (Flora do Brasil, 2016).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Espécie de uso forrageiro. Usada na Indonésia para adubo verde, na Flórida (EUA) e Queensland (Austrália) como forrageira (FAO, 2016). Utilizada como componente semipermanente ou regenerável de pastagem, como forrageira de corte ou como pioneira fixadora de nitrogênio (Tropical Forages, 2016).

Rayman (1979), empresário de sementes em Mato Grosso do Sul nos anos 1970-80, foi um dos primeiros a chamar a atenção sobre o potencial forrageiro da espécie. Atualmente, a espécie é cultivada em MS como forrageira em pastagens naturais na parte sul do Pantanal e no Araguaia. É tenra, bem consumida por bovinos e por herbívoros nativos (cervo, peixes). É visitada por abelhas (Pott; Pott, 2000).

Quanto aos aspectos nutricionais, a proteína bruta (PB) em folhas jovens pode chegar a 28% e 14% no caule, com média geral entre 10-20%, portanto, acima da maioria das leguminosas tropicais. As vagens maduras podem conter 20% PB. Os níveis de fósforo na planta variam com o solo, podem ser >0,2% em folha e caule. Níveis de FAD (Fração de

Água Disponível) são próximos de 16% na folha e 40% no caule. A digestibilidade da matéria seca in vitro (DMSIV) está ao redor de 60-70%. Não foi registrada toxidez (Tropical Forages, 2016).

O rendimento potencial de matéria seca pode chegar a 10-15t/ha e são possíveis com o uso de ecótipos produtivos. No entanto, é mais comum um rendimento de 5t/ha. A capacidade produtiva estimada é de um ganho de peso vivo de 0,5kg/cabeça/dia de bovinos, com uma carga animal viável de 1-2 novilhos/ha (Tropical Forages, 2016).

PARTES USADAS: Folhas e ramos.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: *A. americana* apresenta bom potencial para cultivo. A espécie floresce em condições de dias curtos. O fotoperíodo crítico varia com as linhagens, onde as nativas ou naturalizadas em áreas de estação fria ou seca tendem a ser de floração precoce, enquanto as de regiões quentes e úmidas são mais tardias. Acessos do sul dos EUA, por exemplo, florescem em janeiro-fevereiro nos subtrópicos do hemisfério sul, e os da América Central, em abril ou mais tarde (Tropical Forages, 2016).

A espécie vegeta naturalmente desde cascalhos e areias a argilas, sendo mais comum em solos de textura mais fina; o pH nos locais de origem situa-se entre 6-7, com variação entre 4 e 8. O cultivo deve ser feito em solos medianamente férteis com pH entre 5,5-7,0. Tolera baixa fertilidade, mas recomenda-se a adição de 20kg/ha de fósforo e calcário para pH >5,5, que podem aumentar 2-4 vezes a produção de matéria seca. A espécie também responde favoravelmente à adição de molibdênio (Tropical Forages, 2016).

FIGURA 2. Detalhe de folhas e flores de *Aeschynomene americana*. Foto: Dinesh Valke.

A precipitação nas regiões de origem situa-se entre 1000 - 2500mm/ano, mas pode ser de 600-800 a >4000mm/ano. A espécie é intolerante à seca, sendo planta em condições de precipitação acima de 1000mm/ano. Em geral ocorre em solos úmidos, sendo tolerante à inundação e cresce melhor em solo encharcado, onde os nódulos se formam na base do caule (Tropical Forages, 2016). A população aumenta após a perturbação de solo resultante da remoção de arbustos; diminui com muito pastejo. Aumenta em área perturbada (Pott; Pott, 2000), p. ex., em beira de estrada.

Cresce melhor sob sol pleno, mas pode ter 50-60% de rendimentos máximos sob 50% de luz. Ocorre em uma amplitude de médias anuais de 20-27ºC, nas latitudes de 30ºN nos EUA a 26ºS na Argentina, e altitudes de 0 a >2.000m nos trópicos. Cresce mais nos meses quentes úmidos, sendo razoavelmente tolerante à geada, mas os ápices e plantas morrem com geadas fortes (Tropical Forages, 2016).

A. americana deve ser bem pastejada na estação seca após a semente ser formada, para criar espaço para as novas plântulas, que levam até 10 semanas para atingir 60cm de altura. O pastejo deve ser reduzido ou cessado quando as plântulas atingirem 5cm, e recomeçado aos 30-45cm de altura, para induzir ramificação basal densa. O pastoreio pode ser em sistema contínuo ou rotação de 3-5 semanas. Embora pastejada seletivamente, suporta bem o pastejo pesado. Sendo anual ou perene de vida curta, é importante favorecer a frutificação, retirando o gado antes da floração. No entanto, ainda produz sementes sob pastejo. Pastagens inundáveis devem ser vedadas nas chuvas para evitar pisoteio. Perde as folhas na seca e sobram os caules, mas cultivares tardias mantém folhagem densa (Tropical Forages, 2016).

Quanto aos aspectos fitossanitários, é comum a ocorrência de míldio (*Oidium* sp.) e antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), porém afetam pouco as plantas. A podridão do caule (*Botrytis cinerea*) é favorecida durante a época de floração e umidade, prejudicando a produção de sementes, mas pode ter sua incidência reduzida quando cultivada sob irrigação em áreas secas. Flores e vagens novas são suscetíveis à lagarta (*Helicoverpa armigera*) (Tropical Forages, 2016).

Embora a espécie *tenha se* naturalizado nos trópicos e subtrópicos, geralmente não é considerada uma séria invasora (Tropical Forages, 2016), exceto em arroz irrigado (Lewis, 1987). Apresenta tolerância aos herbicidas à base de trifluralina, 2,4-D, 2,4-DB e MCPA, fluazifop butil e setoxidim.

A espécie tem como pontos fortes crescer em solos úmidos e pouco férteis, elevada fixação de nitrogênio, alto valor nutritivo, muito palatável e ser compatível com gramíneas. As limitações são: crescimento inicial lento, pouca produção de forragem na seca, suscetível a podridão do caule, míldio e lagarta.

Para fins de melhoramento genético, a espécie é diploide com *2n*= 20 cromossomos. Cleistogâmica e a polinização ocorre antes da abertura da flor (FAO, 2016). Predomina a autofecundação, mas pode apresentar até 30% de polinização cruzada (Tropical Forages, 2016).

PROPAGAÇÃO: Feita exclusivamente por meio de sementes, produzidas em grande quantidade. A semente é dissemina-se aderida aos pelos de animais (Pott; Pott, 2000), água (fruto flutua) ou por gravidade e, em um ano, aparecem novas plantas a até 1km de distância (Tropical Forages, 2016).

Para a produção de sementes, estima-se, por meio de diversos estudos, um rendimento de mais de 2t/ha de sementes não beneficiada. No entanto, a produção comercial é de aproximadamente 0,75-1t/ha (Tropical Forages, 2016). É de fácil colheita mecanizada (Rayman, 1979), utilizando-se a colheitadeira de trigo (FAO, 2016).

A espécie apresenta entre 55-90% de sementes duras na vagem, a debulha reduz a dureza para menos de 20%. A nodulação é mais eficaz quando realizada a inoculação com *Bradyrhizobium* CB 2312. Para o cultivo a espécie prefere terreno bem preparado, mas o cultivo mínimo também pode ser suficiente. Semear 2-3kg/ha de semente debulhada, ou 4-6kg/ha de semente na vagem. A profundidade é entre 1-2cm e o plantio deve ser feito no início das chuvas. O crescimento inicial das plantas é lento, compete pouco com gramíneas vigorosas. Em anos seguintes, a regeneração é natural e grandes populações de plântulas se desenvolvem (Tropical Forages, 2016).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Excelente forrageira, já em cultivo na Flórida e na Austrália. Houve intercâmbio com o CIAT de material coletado no Pantanal por Rayman, (1979). Em 1983 a cv. Glenn foi lançada em Queensland, Austrália, para uso nas planícies úmidas de Mackay, derivada de material do México, de altitude de 15m, latitude (22°N) e chuva (1.000mm/ano) semelhantes às de Mackay (FAO, 2016).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Não existem relatos sobre as pesquisas e a conservação in situ ou on farm, tampouco trabalhos ex situ. Entretanto, pressupõe-se que as populações naturais continuem bem conservadas, exceto em áreas do Pantanal onde houve mudanças de uso da terra, com cultivo de *Urochloa humidicola*, aumentando a pressão de pastejo em lagoas. Também é importante salientar que em alguns anos tem ocorrido menos inundação no pantanal e, em consequência, houve avanço de arbustos sobre os campos, portanto, diminuição da densidade de plantas de porte baixo.

FIGURA 3. Frutos de *Aeschynomene americana*. Foto: Mary Keim.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A espécie, pelas características produtivas reveladas na Flórida, demonstra que pode haver um potencial ainda maior a ser explorado nos materiais silvestres e, portanto, recomenda-se a realização de pesquisas para avaliação de uso, especialmente quanto à

biologia, variabilidade genética, produtividade de forragem, dormência de sementes, entre outros. O Pantanal é uma importante fonte de recursos genéticos da espécie (Pott et al., 2013).

Referências Bibliográficas

BURKART, A. **Las Leguminosas Argentinas silvestres y cultivadas**. Buenos Aires: Acme, 1952.

FAO. ***Aeschynomene americana***. Disponível em: http://www.fao.org/ag/agp/agpc/doc/gbase/DATA/pf000001.htm. Acesso em out. 2016.

FERNANDES, A. **O táxon *Aeschynomene* no Brasil**. Fortaleza: EUFC, 1996. 130 p. il.

FLORA DO BRASIL. *Aeschynomene* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB82595. Acesso em: 12 Out. 2016.

LEWIS, G.P. **The Legumes of Bahia**. Kew: The Royal Botanic Gardens, 1987.

LIMA, L.C.P.; OLIVEIRA, M.L.A.A.; Souza, V.C. Aeschynomene in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2015. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB2277. Acesso em out. 2016.

LORENZI, H.J.; JEFFERY, L.S. **Weeds of the United States and their control**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1987. 355 p.

POTT, V.P.; POTT, A. **Plantas aquáticas do Pantanal**. Brasília: Embrapa. p. 155. 2000.

POTT, A.; VALLS, J.F.M.; SANTOS, S.A. Pantanal. In: Reis, R.A.; Bernardes, T.F.; Siqueira, G.R. (eds.). **Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão de recursos forrageiros**. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel – ME, 2013. Cap.12, p. 173-186. 2013.

RAGONESE, A.R. **Vegetación y ganaderia en la Republica Argentina**. Buenos Aires: INTA. 1967.

RAYMAN, P.R. Experiencias en la producción de semillas de pastos tropicales en Brasil. In: Centro Internacioanal de Agricultura Tropical. Cali. **Producción de pastos en suelos ácidos de los trópicos**: trabajos presentados durante el Seminario celebrado en el CIAT, 1978. Cali, 1979. P. 403-4011. (CIAT Ser. 03SG-5).

RUDD, V.E. **The American species of *Aeschynomene***. Contributions from the United States National Herbarium v. 32, p. 23-30. 1955.

SILVA, R.R.; FERNANDES, A.; TOZZI, A.M.G.A. Aeschynomene L. In: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Giulietti, A.M.; Melhelm, T.S.; Martins, S.E. (coord.) **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. v.8 Leguminosae. Disponível em: http://botanica.sp.gov.br/files/2016/06/FFESP-Volume-VIII_06_24.pdf. Acesso em: 1/10/2016.

TROPICAL FORAGES. ***Aeschynomene americana***. Disponível em: http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Aeschynomene_americana.htm. Acesso em out. 2016.

Aeschynomene fluminensis
Cortiça

Arnildo Pott[1]

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Aeschynomene fluminensis* Vell.

NOMES POPULARES: Cortiça, jointvetch (inglês).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Subarbusto a arbusto perene 1-3m de altura, caule pouco lenhoso, ereto, engrossado, esponjoso na base, 1-2cm de diâmetro, geralmente com vários caules que saem de uma base subterrânea (Pott; Pott, 2000), ramos glabros a hispídulosos; estípula peltada, 4-8mm de comprimento, lanceolada, base arredondada, ápice acuminado, margem inteira. Folhas (3)4-7(-11)cm de comprimento, 24-50, folíolos 6-8(-10) × 1,5-2mm, uma nervura principal excêntrica, estreito-oblongos a oblanceolados, base oblíqua, ápice mucronulado, margem inteira a denticulada. Inflorescência axilar; pedicelo 4mm de comprimento, glabro a hispiduloso; bráctea 2-3mm de comprimento, lanceolada, base arredondada, ápice agudo, margem inteira; bractéola 2-3mm de comprimento, ovada, base cuneada, ápice arredondado, margem ciliada; cálice 6-8(-10)mm, bilabiado, vexilar 2-labiado, ápice arredondado a inteiro, carenal 3-labiado, ápice agudo; corola amarela; estandarte 8-10mm de comprimento, orbicular, estrias vináceas, ápice obtuso; asa 8-10 × 2-3mm; pétala da quilha 8-10 × 3-4mm; estames 8-10mm de comprimento; gineceu 8-10mm de comprimento, ovário com tricomas alvacentos. Lomento parecendo sair do caule, (20-)30-40(-60)mm de comprimento, estipe 4mm, castanho-escuro, margem superior reta, inferior crenada, 5-7(-11) articulado, artículo (3-)4-5(-6) × (2-)3-4mm, orbicular, engrossado por cortiça, verrucoso a muricado; semente 3-4 × 2mm, reniforme, superfície lisa, castanho-escuro (Pott; Pott, 2000; Lima et al., 2006).

A espécie pode ser caracterizada pela estípula peltada com 4-8mm de comprimento, lanceolada de base arredondada e frutos na axila das folhas, que quando maduros são verrucosos e castanhos (Lima et al., 2006). No Pantanal, é descrita para esta espécie uma variedade sem pelos, que é a *A. fluminensis* var. *fluminensis* (Fernandes, 1996).

[1] Eng. Agrônomo. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: África (Fernandes, 1996), Brasil, Bolívia (Burkart, 1987), Paraguai e no Chaco Oriental (Ragonese, 1967). No Brasil a espécie ocorre principalmente no Pantanal (Pott; Pott, 2000) e nas regiões Norte (Acre, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Bahia, Maranhão), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro) (Fernandes, 1996; Lima et al., 2015).

HABITAT: Campos inundáveis e lagoas rasas do Pantanal, solos arenosos, argilosos, argilo-arenosos, siltosos ou orgânicos, geralmente ácidos (Allem; Valls, 1987; Pott; Pott, 2000). Comum em ambientes úmidos, como baceiros, campos inundáveis, lagoas e veredas (Lima et al., 2006). De acordo com a Flora do Brasil a espécie está presente nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e do Pantanal, ocorrendo em diferentes tipos de vegetação, a exemplo de Campo de Várzea, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Semidecidual, Palmeiral e Restinga (Flora do Brasil, 2016).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: É utilizada como forrageira, em pastagens naturais na parte sul do Pantanal, sendo tenra, bem consumida por bovinos e por herbívoros nativos (cervo, veados, capivara, peixes) (Pott; Pott, 2000). É uma das principais leguminosas forrageiras do Pantanal (Pott et al., 2013) e outras áreas úmidas do Centro-Oeste. A espécie tem potencial como apícola. O chá do caule é utilizado com fins medicinais, no tratamento de diarreia, como adstringente, pela aparente presença de tanino, pois o caule se torna avermelhado ao corte (Pott; Pott, 2000).

PARTES USADAS: Folhas e ramos.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A espécie apresenta bom potencial para cultivo. A população aumenta após a remoção de bovinos; diminui com muito pastejo (Pott; Pott, 2000). Na água, forma raízes adventícias na base e pode ter nódulos aéreos. É uma espécie importante na fixação biológica de nitrogênio no Pantanal (James et al., 2001).

FIGURA 1. Folhas e flor de *Aeschynomene fluminensis*. Foto: Rubens Teixeira de Queiroz.

PROPAGAÇÃO: Por sementes, mas pode rebrotar da base e também pode ser propagada por estaca. A dispersão natural das sementes é feita por meio do fruto com textura rugosa, semelhante a cortiça, que facilita a flutuação. *A. fluminensis* floresce e frutifica praticamente o ano todo, havendo umidade no solo (Pott; Pott, 2000).

FIGURA 2. Frutos de *Aeschynomene fluminensis.* A) Frutos verdes, B) Frutos maduros. Foto: Rubens Teixeira de Queiroz.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: A morfologia e anatomia fisiológica dos nódulos aquáticos foram descritos e a importância ecológica discutida por James et al. (2001).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Não existem relatos sobre a pesquisa e conservação in situ, on farm ou ex situ. Há sementes guardadas na Embrapa. Entretanto, pressupõe-se que as populações naturais continuem bem conservadas, exceto em áreas do Pantanal onde houve mudanças de uso da terra, p.ex., cultivo de *Urochloa humidicola*, e aumentou a pressão de pastejo em lagoas. Outrossim, nos últimos anos tem ocorrido menos inundação e, em consequência, houve avanço de arbustos sobre os campos, portanto, diminuição da densidade de plantas mais hidrófilas.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Dadas as características da planta, recomenda-se estudos para avaliação de outros usos potenciais, biologia da espécie, variabilidade genética, produtividade de forragem e dormência de sementes. Uma limitação pode ser a dificuldade de colher sementes, porque as vagens surgem em quase toda a extensão do caule e durante longo período.

Referências Bibliográficas

ALLEM, A.C.; VALLS, J.F.M. **Recursos forrageiros nativos do Pantanal Matogrossense**. Brasília: Embrapa. 1987.

BURKART, A. **Las Leguminosas Argentinas silvestres y cultivadas**. Buenos Aires: Acme, 1952.

FERNANDES, A. **O táxon *Aeschynomene* no Brasil**. Fortaleza: EUFC, 1996. 130 p. il.

FLORA DO BRASIL. *Aeschynomene* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB82595. Acesso em: 12 Out. 2016.

JAMES, E.K.; LOUREIRO, M.F.; POTT, A.; POTT, V.J.; MARTINS C.M.; FRANCO, A.A.; SPRENT, J.I. Flooding-tolerant legume symbioses from the Brazilian Pantanal. **New Phytologist**, 150, 723-728, 2001.

LIMA, H.C.; OLIVEIRA, M.L.A.A.; SOUZA, V.C. in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB114958>. Acesso em: 5/5/2015.

LIMA, L.C.P.; SARTORI, A.L.B.; POTT, V.J. *Aeschynomene* L. (Leguminosae, Papilionoideae, Aeschynomeneae) no Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Hoehnea**, 33(4), 419-453, 2006.

POTT, V.P.; POTT, A. **Plantas aquáticas do Pantanal**. Brasília: Embrapa. 2000.

POTT, A.; VALLS, J.F.M.; SANTOS, S.A. Pantanal. In: Reis, R.A.; Bernardes, T.F.; Siqueira, G.R. (eds.) **Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão de recursos forrageiros**. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel – ME, 2013. Cap.12, p. 173-186. 2013.

RAGONESE, A.R. **Vegetación y ganaderia en la Republica Argentina**. Buenos Aires: INTA. 1967.

Arachis glabrata
Amendoim-forrageiro

José Francisco Montenegro Valls[1], Lidio Coradin[2]

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Arachis glabrata* Benth.

NOMES POPULARES: É popularmente conhecida como amendoim-forrageiro. No Centro-Oeste é também chamada de amendoim-do-campo-baixo. Outro nome popular se refere a amendoim-bravo.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta perene, formando denso tapete de rizomas (Figura 1), principalmente na superfície, 5-7cm do solo, com 3-5 (até 10mm) de diâmetro. Caule ereto a decumbente, não ramificado, 2-3mm de diâmetro, 5-35cm de comprimento, surgindo da coroa e dos rizomas. Folhas tetrafolioladas, glabras a esparsamente pubescentes, raramente com pubescência densa. Flores axilares sésseis, contendo o ovário na base de um longo hipanto; estandarte mais ou menos orbicular; 15-25mm de largura, laranja suave a laranja brilhante, raramente amarelo, sem nervuras vermelhas por trás. Produção de frutos geocárpica, mas usualmente rara.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Arachis glabrata* tem ocorrência natural confirmada nas regiões Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso) e no Sudeste (Minas Gerais e São Paulo) (Valls, 2016). É uma importante espécie forrageira, sendo compartilhada com o Paraguai e Argentina e abriga ampla variabilidade no Brasil (Valls, 2000).

HÁBITAT: A espécie é encontrada naturalmente nos domínios fitogeográficos do Cerrado e da Mata Atlântica. Ocorre em áreas antropizadas, campo limpo, Cerrado (lato sensu), bordas de floresta ciliar ou de galeria. Desenvolve-se bem em solos bem drenados, de arenosos a argilosos. Apesar de preferir solos ácidos, onde exibe bom desenvolvimento, a espécie tolera também solos neutros a ligeiramente alcalinos, com alguns ecótipos crescendo moderadamente bem em pH 8,5. Parece ser menos exigente em fósforo que *A. pintoi* (Tropical Forages, 2016).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTÊNCIAL: De grande relevância ecológica e econômica, as leguminosas nativas são ainda muito pouco exploradas, além de negligenciadas e subutilizadas. Entre estas, *Arachis glabrata* aparece como uma importante opção forrageira, com elevada produção de forragem, de excelente qualidade, além da sua relevância para feno e silagem. É uma espécie muito promissora para a produção de forragem em sistemas

[1] Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[2] Eng. Agrônomo. Consultor Ministério do Meio Ambiente

FIGURA 1. Pastagem de *Arachis glabrata*. Foto: José F. M. Valls.

agropastorís sustentáveis nos trópicos (Figura 2). Ademais, apresenta boa tolerância à seca, além de mostrar-se adaptada a solos ácidos e inférteis, sendo muito persistente, mesmo em sistemas de pastejo pesado.

Arachis glabrata têm destaque também na conservação do solo, no controle de erosão, na cobertura de pomares, além de contribuir para a estabilização de beiras de rodovias (Figura 3). A espécie tem também grande relevância para o paisagismo. Além de apresentar boa cobertura do solo, pode ser utilizada para o embelezamento de jardins, parques e rodovias, particularmente pela beleza das flores, que são muito ornamentais e contrastam com a coloração da folhagem.

O valor nutritivo de *A. glabrata* varia com o ecótipo ou cultivar e decresce com a idade do material. Em materiais submetidos a corte duas vezes ao ano, os valores variaram de 10-18% para proteína bruta e de 45-68% para digestibilidade da matéria seca in vitro. Já para materiais cortados com maior frequência, os valores atingiram 22% de proteína bruta e 77% de digestibilidade da matéria seca in vitro. O teor de fósforo variou de 0,15% em solos extremamente inférteis a 0,52% naqueles bem fertilizados. O valor nutritivo total de *A. glabrata* é similar ao verificado para a alfafa, *Medicago sativa* L. A produção de matéria seca é de, aproximadamente, 10t/ha, tendo já sido alcançadas produções de até 16t/ha em

condições ideais. É possível efetuar três cortes de feno em boas estações, com cortes em intervalos de 7 ou 8 semanas, mas a precipitação limitada pode reduzir a dois ao ano (Tropical Forages, 2016).

A porcentagem de proteína bruta e digestibilidade da matéria seca *in vitro* (DIVMS) verificada no feno de quatro cultivares de *A. glabrata* variou de 9-17% e de 58-69%, respectivamente. Os valores mais elevados foram obtidos na cultivar Florigraze. Como esperado, o teor de proteína bruta nas folhas é mais elevado do que nos caules, enquanto que a diferença de digestibilidade entre folhas e caules foi pequena. Apesar do teor de proteína, fibras e digestibilidade serem afetados em função das estações do ano, em *A. glabrata* o conteúdo celular e a digestibilidade em folhas e caules não mudaram significativamente em regiões com estações bem definidas. Pequenos decréscimos na digestibilidade (1-3% por mês) foram observados em folhas e caules do verão ao outono na Flórida e Texas (Lascano, 1994).

A cultivar Florigraze tem baixo nível de tanino, o que poderia explicar as taxas relativamente lentas de degradação de proteína in situ, quando comparadas com espécies de outros gêneros, caso das de *Centrosema*, por exemplo (Lascano, 1994). Uma característica notável observada em *A. glabrata*, assim como verificado também em *A. pintoi* Krapov. & W.C. Greg., foi a capacidade de extrair fósforo de solos deficientes desse elemento (Rao; Kerridge, 1994).

A espécie apresenta comportamento autógamo ou alógamo. Híbridos resultantes de cruzamentos intra ou interseccionais podem ser obtidos, mas são normalmente estéreis. Estudos citológicos mostraram que a espécie possui número cromossômico 2n=40 (Tropical Forages, 2016). Angelici et al. (2008) analisaram, por meio de marcadores moleculares (microsatélites), a diversidade genética de 58 acessos do acervo de germoplasma de *A. glabrata* disponível no Brasil.

PARTES USADAS: Folhas e ramos para fins forrageiros e os gramados formados pela densa folhagem suportada pela rede de rizomas, para cobertura de solo e forrações ornamentais, em que as flores de coloração contrastante se destacam.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: *Arachis glabrata* vem sendo utilizada intensivamente em pastejo, tendo também importância como feno ou mesmo para a produção de silagem (www.tropicalforages.info). Assim como em outras espécies perenes de amendoim, *Arachis glabrata* não deve ser pastejada no primeiro ano, salvo se estiverem bastante bem estabelecidas e associadas com uma gramínea que já esteja em condições de suportar bem uma carga animal. A espécie se adapta bastante bem, mesmo em áreas de encostas mais íngremes, onde a erosão pode ser um problema real durante as chuvas. É

FIGURA 2. Pastagem de *Arachis glabrata,* evidenciando a cobertura do solo e o vigor das plantas. Foto: Bruce Cook (Tropical Forages).

muito tolerante à seca, permanecendo verde nos períodos mais críticos. A espécie se desenvolve muito próxima ao chão, não necessitando de corte ou qualquer manejo, quando para usos ornamentais.

Cultivares disponíveis: Até o momento já foram ł liberadas diversas cultivares de *A glabrata*, conforme abaixo:

Cultivar Arb (PI 118457, CPI 58110): lançado na Flórida, USA, em 1960, de material proveniente do Mato Grosso do Sul, Brasil, selecionado em função da boa produtividade.

Cultivar Arblick (PI 262839, PI 262873, CPI 58111): lançado na Flórida, também em 1960, a partir de material proveniente do Paraguai, em função da capacidade de propagação.

Cultivar Florigraze (GS-1): lançado em 1978, também na Flórida, obtido possivelmente a partir de cruzamentos entre dois outros materiais (PI 118457 – Arb e PI 151982). Este cultivar foi selecionado pela produção e capacidade de propagação.

Cultivar Arbrook (PI 262817): lançado na Flórida, em 1986. Material também proveniente do Paraguai e selecionado em razão da tolerância à seca.

Cultivar Reclaim (PI 118457, CPI 58110): lançado na África do Sul, em 1987.

Cultivar Ecoturf (PI 262840): lançado na Flórida, em 1992, a partir de material coletado no Mato Grosso do Sul.

Cultivar Prine (CPI 93483, PI 231318): lançado na Austrália, em 1995. Este material é de origem desconhecida.

Cultivar Brooksville 67 (GKP 9553, PI 262801): lançado na Flórida, em 2002, a partir de material proveniente da Argentina. Foi selecionado em função da tolerância à seca e resistência a doenças.

Cultivar Broosksville 68 (PI 9056068): também lançado na Flórida, em 2002, com base em material proveniente do Brasil. Este cultivar foi também selecionado em razão da tolerância à seca e a doenças.

Cultivar Waxy leaf, Flórida (=Brooksville 67): lançado na Flórida.

Cultivar Pointed leaf (=Brooksville 68): lançado na Flórida.

Cultivar Latitude 34: Lançado no Texas, em 2010, como uma leguminosa estival perene para regiões subúmidas, com invernos frios e verões quentes e secos, especialmente destinada à utilização no Texas e Oklahoma, onde experimentos demonstraram a persistência por mais de 15 anos (Muir et al., 2010).

PROPAGAÇÃO: Em razão da baixa produção de sementes, a propagação de *A. glabrata* é, usualmente, realizada por meio de rizomas, que podem, na ausência de competição, alcançar até 2m por ano. Entretanto, na competição com gramíneas, esses valores podem variar de 5-30cm (Tropical Forages, 2016). Apesar dos acessos de *A glabrata* serem facilmente pro-

FIGURA 3. Plantas de *Arachis glabrata*. Foto: José F. M. Valls.

pagáveis por via vegetativa, podendo ser intercambiados por meio de ramos ou rizomas, há obstáculos para esta forma de intercâmbio, advindas do maior risco fitossanitário (Ferreira; Flechtmann, 1997), a que se contrapõem crescentes restrições quarentenárias.

Foi observado que a área estigmática de *A. glabrata* não parece constituir uma barreira definitiva à fertilização e a germinação do pólen parece ser suficientemente elevada, não sendo obstáculo à hibridação bem sucedida (Simpson et al., 1994).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Observou-se grande capacidade de associação de *A. glabrata* cv. Florigraze com três gramíneas em sistema de corte. *Arachis glabrata* persistiu após 8 anos, quando em associação com *Cynodon dactylon* (L.) Pers. e *Hemarthria altissima* (Poir.) Stapf & C.E. Hubb., mas não com *Paspalum notatum* Fluggé. Em outro estudo, a associação da cv. Florigraze com *P. notatum*, Tifton "híbrido 81", bermudagrass (*Cynodon* spp) e survenola digitgrass (*Digitaria eriantha* Steud.) resultou em aumento na matéria seca total de 100 a 300% quando comparados com gramíneas puras (Lascano, 1994).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Considerando-se a distribuição geográfica documentada da espécie, mesmo não havendo ainda dados disponíveis, a mesma deve ocorrer em Unidades de Conservação presentes na sua área de distribuição. No que se refere à conservação ex situ esta é realizada por meio de plantas vivas mantidas em vasos, cujos números são muito variáveis por espécie e por acesso (Stalker; Simpson, 1995). É importante destacar que o gênero *Arachis* tem sido, nas últimas décadas, objeto de extensivos esforços de coleta por parte da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Amostras de *A.*

glabrata foram distribuídas para outras Unidades da Embrapa interessadas, bem como para outras instituições de pesquisa. O CIAT, na Colômbia, mantém uma duplicação importante de acessos com potencial de uso forrageiro. Vale ressaltar, entretanto, que as espécies da secção *Rhizomatosae*, caso de *A. glabrata*, raríssimamente produzem sementes, o que obriga a sua manutenção vegetativa, com renovação periódica do solo dos vasos. A sua multiplicação a campo é impraticável, pois a rápida formação de uma densa rede de rizomas leva à perda de identidade dos acessos em poucos anos (Valls, 2000).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Considerando que para o estabelecimento de cultivos dessa espécie há necessidade de que a mesma seja plantada por mecanismos vegetativos, com baixo estabelecimento, a propagação se constitui em um dos maiores problemas para sua utilização, especialmente em cultivos de grande escala. O desenvolvimento de protocolos eficientes de propagação se constitui, portanto, no grande desafio a ser superado para o sucesso dessa espécie.

Referências Bibliográficas

ANGELICI, C.M.L.C.D.; HOSHINO, A.A.; NÓBILE, P.M.; PALMIERI, D.A.; VALLS, J.F.M.; GIMENES, M.A.; LOPES, C.R. Genetic diversity in section *Rhizomatosae* of the genus *Arachis* (Fabaceae) based on microsatellite markers. **Genetics and Molecular Biology**, 31, 79-88, 2008.

FERREIRA, D.N.M.; FLECHTMANN, C.H.W. Two new phytophagous mites from *Arachis pintoi* from Brazil. **Systematic and Applied Acarology**, 2, 181-188, 1997.

LASCANO, C.E. Nutritive value and animal production of forage *Arachis*. In: **Biology and Agronomy of Forage Arachis**. Cali: CIAT, 1994. p.109-121.

MUIR, J.P.; BUTLERB, T.J.; OCUMPAUGH, W.R.; SIMPSON, C.E. 'Latitude 34', a Perennial Peanut for Cool, Dry Climates. **Journal of Plant Registrations**, 4, 106-108, 2010.

RAO, I.M.; KERRIDGE, P.C. Mineral nutrition of Forage *Arachis*. **In: Kerridge, P.C. and Hardy, B. (eds.) Biology and Agronomy of Forage Arachis**. Cali: CIAT, 1994. p.71-83.

SIMPSON, C.E.; VALLS, J.F.M.; MILES, J. W. Reproductive biology and the potential for genetic recombination in *Arachis*. In: **Biology and Agronomy of Forage Arachis**. Cali: CIAT, 1994. p.43-52.

STALKER, H.T.; SIMPSON, C.E. Germplasm resources in *Arachis*. In: PATTEE, H.E.; STALKER, H.T. (ed.) **Advances in Peanut Science**. Stillwater: APRES, 1995. Chapter 2, p.14-53.

TROPICAL FORAGES. ***Arachis glabrata***. Disponível em www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Arachis_glabrata.htm. Acesso em dez. 2016.

VALLS, J.F.M. Diversidade genética no gênero *Arachis* e a origem do amendoim. In: BANDEL, G.; AGUIAR-PERECIN, M.L.R.; OLIVEIRA, G.C.X. (eds.) ENCONTRO SOBRE TEMAS DE GENÉTICA E MELHORAMENTO, 17, 2000, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ/Depto. de Genética, 2000. p.19-33. (CDD 631.522/581.15).

VALLS, J F.M. *Arachis* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB29456. Acesso em: 14 de maio de 2016.

Arachis pintoi
Amendoim-forrageiro

José Francisco Montenegro Valls[1], Lidio Coradin[2]

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Arachis pintoi* Krapov. & W.C.Greg.

NOMES POPULARES: Amendoim-forrageiro.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *Arachis pintoi* (Figura 1) se refere a uma leguminosa herbácea, perene, de crescimento rasteiro e estolonífero, com uma altura entre 20-40cm, raiz axonomorfa, sem engrossamentos. O ramo central é ereto (Figura 2A). De sua base partem ramos rasteiros, radicantes nos nós, cilíndricos, angulosos e com entrenós ocos. As folhas são alternas, compostas, com quatro folíolos obovados (até 50mm de comprimento x 32mm de largura), de cor verde-clara a escura. Estípula com a porção basal soldada ao pecíolo, medindo 10–15mm de comprimento x 3mm de largura e a porção livre medindo 10–12mm de comprimento x 2,5mm de largura na base (Castro et al., 2002). Apresenta floração indeterminada e contínua. As espigas são axilares, com quatro a cinco flores, esparsas, cobertas pela porção soldada da estípula. As flores são sésseis, protegidas por duas brácteas. O hipâncio é bem desenvolvido, podendo alcançar 10cm de comprimento, com pelos sedosos. A corola é amarela no exemplar típico, podendo ser encontrado na natureza, ainda que raro, plantas com flores brancas (Figura 2B). Estandarte com 11mm de comprimento x 13mm de largura, com nervuras amarelas, alas com 8mm de comprimento x 6mm de largura, quilha 6–7mm de comprimento, 4 anteras oblongas, basifixas e 4 anteras esféricas, dorsifixas e 2 estaminódios, sendo considerada uma espécie preferencialmente autógama (Krapovickas; Gregory, 1994).

Na Colômbia, Rocha et al. (1985) mencionam que a floração é contínua, sendo interrompida somente por curtos períodos durante situações de estresse ou de inverno rigoroso. Peñaloza (1995) relata que a curva de florescimento de 14 acessos, em Planaltina, DF, mostra que a intensidade máxima de florescimento ocorreu entre novembro e dezembro e está, para alguns acessos, associada à precipitação pluviométrica e temperatura do ar.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Arachis pintoi* é uma espécie endêmica do Brasil, com ocorrência natural nas bacias dos rios Jequitinhonha, São Francisco e Paraná, região que cobre parte dos estados de Goiás, Bahia e Minas Gerais, chegando até o litoral atlântico, onde foi coletado o acesso original da espécie (Gregory, Krapovickas; Pietrarelli 12787) (Valls;

[1] Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[2] Eng. Agrônomo. Consultor Ministério do Meio Ambiente

FIGURA 1. Pastagem cultivada de *Arachis pintoi*. Foto: José F. M. Valls.

Pizarro, 1994). Está distribuída, portanto, nas regiões Nordeste (Bahia); Centro-Oeste (Goiás) e no Sudeste (Minas Gerais) (Valls, 2012). O nome é uma homenagem a Geraldo Pinto, primeiro a coletar a espécie com germoplasma, na localidade de Boca do Córrego, no município de Belmonte, na Bahia, em 1954, quando também chamou a atenção para o potencial forrageiro do material, iniciando sua distribuição, da qual resulta o atual reconhecimento mundial de seu potencial como leguminosa forrageira tropical. A primeira coleta de *A. pintoi* para herbário, realizada por A. Saint-Hilaire, em 1817, no atual município de Montes Claros, MG, e depositada no Herbário do Museu de Ciências Naturais de Paris (sigla P), é, coincidentemente, a primeira coleta documentada de uma espécie silvestre de *Arachis* na natureza.

HÁBITAT: A espécie é encontrada nos domínios fitogeográficos da Caatinga, do Cerrado e da Mata Atlântica. Ocorre em área antrópica, campo de várzea, campo limpo, Cerrado (*lato sensu*), floresta ciliar ou em floresta de galeria. *Arachis pintoi* se desenvolve bem em áreas sujeitas ao encharcamento temporário, crescendo bem em uma amplitude de solos com texturas que vão desde solos pesados argilosos a arenosos. Apresenta, entretanto, melhor crescimento quando em solos areno-argilosos, desde que não haja limitação de umidade (Pizarro, 2001).

A espécie tem se adaptado bem em várias partes da América Tropical e do Brasil, com o mérito de associar qualidade nutricional e persistência, características raramente encontradas juntas em leguminosas tropicais (Silva, 2004), assim como em amplas áreas de cul-

tivo forrageiro ou em forrações ornamentais de dimensões muito variáveis na África e Ásia. Apresenta boa plasticidade, adaptando-se bem a altitudes, desde o nível do mar até cerca de 1.800m, desenvolvendo-se bastante bem quando a precipitação é superior a 1.200m.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O valor forrageiro das espécies de *Arachis* já era reconhecido na literatura agronômica, desde os relatos de Otero (1941) e das avaliações realizadas por Prine (1964), nos Estados Unidos, com base em materiais recebidos do Brasil e do Paraguai. *Arachis pintoi* é uma espécie adaptada a solos ácidos e de baixa fertilidade. Possui como características a alta produção de forragem de boa qualidade, elevada capacidade de fixação de nitrogênio, além de boa tolerância ao sombreamento. Barcellos e Vilela (1994) apontam *A. pintoi* como uma espécie chave, com características consideradas excelentes, a exemplo da adaptação ao clima, tolerância ao alumínio, produtividade e vigor, persistência sob pastejo ou corte, valor nutritivo e/ou aceitabilidade, tolerância a pragas e doenças, potencial de produção de sementes e boa retenção de folhas verdes durante a seca.

Esta espécie pode ser utilizada sob a forma de feno, pastejo direto, pura, ou ainda consorciada com gramíneas para a formação de bancos-de-proteína (piquetes exclusivos apenas com a leguminosa) ou através de cortes para fornecimento em cochos. Quando utilizada em bancos-de-proteína para rebanhos leiteiros, o período de pastejo deve ser de uma a duas horas/dia, preferencialmente após a ordenha matinal. Gradualmente, à medida que os animais vão se adaptando ao alto teor de proteína da leguminosa, o período de pastejo pode ser de duas a três horas/dia, notadamente durante a época seca, época em que a alimentação dos animais torna-se mais crítica. O dimensionamento da área do banco-de-proteína depende da categoria e do número de animais a serem suplementados, das exigências dos animais e da disponibilidade de forragem.

Em geral, um hectare de *A. pintoi* pode alimentar, satisfatoriamente, 15 a 20 vacas paridas durante o período chuvoso e de 10 a 15 vacas durante a época seca. Em Rondônia, a utilização de bancos-de-proteína com *A. pintoi*, em complemento as pastagens de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf cv. Marandu [=*Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) R.D. Webster], resultou em produções de 8,5 e 7,0kg de leite/vaca/dia, respectivamente para os períodos chuvoso e seco, as quais superaram àquelas obtidas por vacas pastejando apenas a gramínea, ou seja, 7,03 e 6,50kg leite/vaca/dia (Costa, 2005).

A produção de matéria seca tem variado de 8 a 12t/ha/ano. A proteína bruta das folhas varia de 17 a 23% e a digestibilidade in vitro da matéria seca das folhas e hastes apresenta uma variação de 60 a 70%. Quando a espécie é pastejada em cultivo puro, não existe a ocorrência de timpanismo ou outra enfermidade digestiva em bovinos. Em adição, *A. pintoi* mostrou-se bastante persistente na consorciação com *Brachiaria dictyoneura* (=*Urochloa dictyoneura*), mesmo quando submetida a taxas de lotação de até quatro novilhos/ha (Santana et al., 1998).

A cultivar comercial Amarillo em condições de pastejo na Colômbia, consorciada com braquiária, produziu 642,7kg/PV/ha/ano, sendo apontada como uma leguminosa produtiva e resistente ao pastejo e ao pisoteio. Da mesma forma, quando em consorciação com *Paspalum atratum* Swallen, *A. pintoi* apresentou também grande resistência ao pastejo e ao pisoteio, expressa pela maior participação na composição botânica nas maiores intensidades uniformes de utilização. Os ganhos de peso por animal/dia e por hectare/ano confirmam o

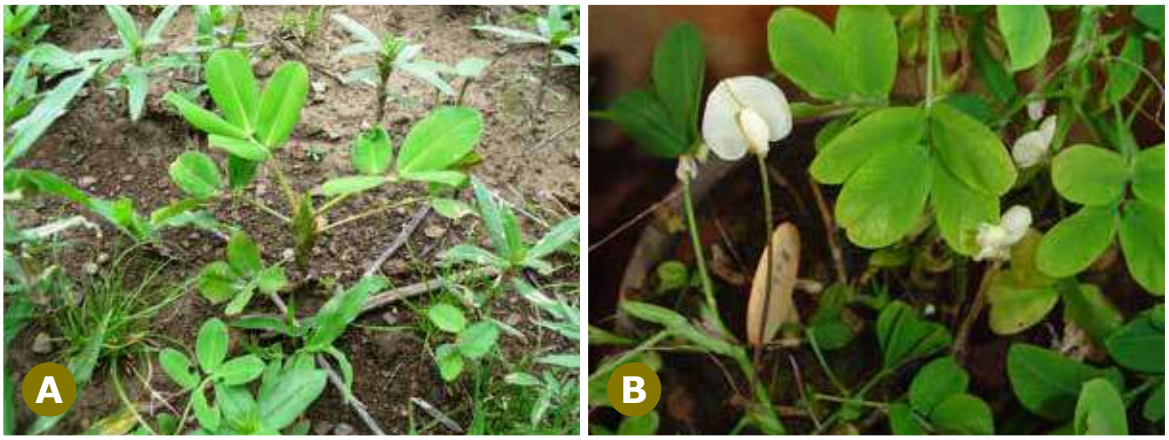


FIGURA 2. Plantas de *Arachis pintoi.* A) Detalhes de planta jovem e B) Detalhe de planta com flores brancas. Fotos: José F. M. Valls.

alto potencial de produção do consórcio de gramíneas com *A. pintoi* (BRA-031143), acesso que, nas avaliações agronômicas, superou a cv. Amarillo, apresentando maior produção de forragem, qualidade, agressividade, produção de sementes e resistência a doenças (Barcellos et al.,-1966).

Quando em consorciação com *Paspalum atratum* foi observado que, durante o período da seca, as baixas temperaturas e o déficit hídrico limitaram o crescimento da pastagem. Houve uma tendência de recuperação de *P. atratum*, em detrimento de outras gramíneas invasoras, e uma estabilização na participação de *A. pintoi*. Esta tendência pode ser atribuída à grande quantidade de sementes existentes no solo, as quais germinam no início da estação chuvosa (Barcellos et al.,-1966).

Ademais, a espécie apresenta boa adaptação e persistência sob sombreamento, sendo, portanto, indicada para cobertura de solo em cultivos perenes, já que compete bem com as ervas daninhas, além de fixar nitrogênio. No Brasil, *A. pintoi* tem sido utilizada como cobertura verde permanente em diversas culturas, caso de citros, abacate, figo, bem como em pomares mistos. Pode ser utilizada também para o controle de erosão e proteção do solo em taludes e acostamentos ao longo das rodovias (Figura 3). Apresenta boa velocidade de estabelecimento, desenvolvendo grande quantidade de estolões e raízes, formando uma cobertura densa e baixa sobre o solo. Tal característica contribui para reduzir os problemas de erosão do solo, além de diminuir os riscos de queimadas acidentais durante o período seco (Valentim et al., 2001).

Arachis pintoi se caracteriza pela elevada produção de matéria seca (5-13 t/ha/ano). A digestibilidade da matéria seca pode atingir de 60-70% e os teores de proteína estão entre 13-25%. A aceitabilidade é alta e os animais em pastejo selecionam a espécie durante todo o ano, promovendo ganhos de peso da ordem de 500-1000g/dia (Silva, 2004). A espécie produz bastante forragem. No entanto, a produtividade depende do tipo de solo, do manejo e das condições climáticas. Em Rondônia, os rendimentos de forragem estão em torno de 6-10 e 3-6t/ha de matéria seca, respectivamente para os períodos chuvoso e seco.

A espécie constitui-se em uma excelente fonte de proteína para os rebanhos, principalmente durante o período de estiagem, já que seus teores de proteína bruta variam entre 13 e 25%, enquanto que uma gramínea, na sua fase ótima de utilização, apresenta teores de 8-10%. Com oito semanas de crescimento *A. pintoi* apresentava 0,18% de fósforo, 0,95% de cálcio e 68% de digestibilidade *in vitro* da matéria seca. Os ganhos de peso podem variar de 400-600g/animal/dia e de 600-900kg/ha/ano. Argel e Pizarro (1992) encontraram valores médios de proteína bruta semelhantes (12,2-21,8%) nas folhas durante o período seco e chuvoso, respectivamente, e entre 9,3-13,5% nos ramos durante os mesmos períodos. Além de apresentar grande aceitabilidade pelos animais, a digestibilidade média encontrada na época da seca foi de 67% e na época chuvosa de 62% (Rincón et al., 1992).

Em avaliações de leguminosas forrageiras realizadas em Manaus, AM, foram observadas as produções anuais de matéria seca para os acessos de *A. pintoi* BRA-012122, 013251, 014931 e 016683 de 1t/ha, 1,3t/ha, 0,1t/ha e de 1t/ha respectivamente (Perin et al., 1996). Em Rio Branco, AC, os acessos de *A. pintoi* BRA-013251 e 015121 mostraram excelente adaptação, com produções de matéria seca de 4,9t/ha e 4,4t/ha respectivamente. No período chuvoso, com 16 semanas de crescimento, no segundo ano, as produções foram de 6,4t/ha e de 5,8t/ha (Valentim, 1994). A análise dos resultados obtidos por Valentim (1996) permitiu selecionar: (i) o acesso BRA-015121, que apresenta excelente adaptação, produtividade (superior a 10.000kg/ha/ano) e resistência à seca, sendo uma leguminosa com grande potencial para utilização na formação de pastagens, com ênfase para o suprimento de forragem em quantidade e qualidade adequadas às necessidades nutricionais dos animais durante o período seco; e (ii) a cultivar Amarillo, que também apresenta boa adaptação e excelente produtividade de forragem, constituindo-se em uma boa opção para a diversificação das pastagens, principalmente para utilização no período chuvoso. Já os acessos BRA-031143, 014391 e 015253 exibiram produtividade de foragem acima de 15.000kg/ha/ano e 100% de cobertura do solo após o estabelecimento (Valentim, 1997). Essa alta produtividade normalmente se verifica em regiões de elevada pluviosidade e alta fertilidade do solo.

Em Sete Lagoas, MG, os acessos de *A. pintoi* BRA-013251, 015253 e 015598 apresentaram, aos sete meses após o plantio, produções de matéria seca de 1,2t/ha, 1,9t/ha e 1,8t/ha respectivamente (Purcino; Viana, 1994). Já no acompanhamento do desenvolvimento de uma população nativa de *A. pintoi* em Formosa, GO, acesso BRA-015121, foram observados valores de 9,5t/ha de matéria seca no período de chuva, 1,4t/ha na seca e rebrote de 1,0t/ha aos 88 dias de início da estação chuvosa (Pizarro; Carvalho, 1996).

Grande variabilidade foi encontrada na avaliação da produção de matéria seca de 32 acessos da secção *Caulorrhizae* Krapov. & W.C. Greg. consorciados com *Paspalum atratum* em solo LVE (latossolo vermelho escuro) em Planaltina, DF, no período de máxima precipitação, cujas produções variaram de zero a 2141kg/ha, aos 45 dias, e de 527kg/ha, aos 180 dias de crescimento no primeiro ano de estabelecimento, e de zero a 2002kg/ha aos 180 dias de crescimento no segundo ano (Carvalho et al., 1997).

Arachis pintoi é uma espécie diplóide, com 2n=20 cromossomos, sendo conhecido um único acesso triplóide, com 2n=30 cromossomos, detectado em área experimental na Costa Rica, com características de autopoliploide derivado de autopolinização com participação de um gameta não reduzido (Lavia et al., 2011). Os resultados de análises de isoenzimas e

RAPD sugerem a autogamia como sendo o sistema de reprodução predominante (Bertozo, 1997). A produção de sementes em casa de vegetação, onde é notória a ausência de polinizadores, também é um indicativo de autogamia (Valls, 1994) da maioria dos acessos disponíveis. A espécie produz híbridos com meiose regular e formação normal de grãos de pólen com *A. repens* Handro, da mesma secção taxonômica *Caulorrhizae* (Oliveira; Valls, 2002; Pucciarello et al., 2013). Considerando-se um número de populações representativo de toda a área de ocorrência natural da secção *Caulorrhizae*, na Bahia, Goiás e Minas Gerais, análises moleculares adicionais, baseadas em RAPDs ou em microssatélites (Gimenes et al., 2000; 2002; Azevedo et al., 2016) não foram conclusivas sobre sua eventual conspecificidade entre *A. pintoi* e *A. repens*, ou mesmo sobre a eventual existência de mais táxons na seção, de modo que pesquisas neste sentido continuam sendo necessárias e estão em andamento, envolvendo um número sempre crescente de acessos.

PARTES USADAS: Folhas e ramos. A espécie é também importante na cobertura de solo para cultivos perenes, bem como para controle de erosão e proteção de solo em taludes e acostamento de rodovias. *Arachis pintoi* apresenta ainda grande relevância como planta ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A espécie apresenta boa adaptação e persistência. Sua persistência se deve, principalmente, ao hábito de crescimento estolonífero e à reserva de sementes no solo, que permitem o desenvolvimento de plantas vigorosas na época das chuvas (Rocha et al., 1985). Sua tolerância à seca é mediana, apresentando alto percentual de desfolhamento. Porém, no início do período chuvoso, recupera-se rapidamente. Apresenta frequentemente entrenós curtos e nós fortemente enraizados, o que lhe confere persistência, mesmo quando submetido a condições de pastejo intenso e contínuo (Peres, 2004). O amplo espectro de adaptação é confirmado pelo acesso GKP 12787, oriundo da Mata Higrófila do Sul da Bahia, que, no Sul do Brasil, após exposição a baixas temperaturas, mostrou um bom vigor de rebrote (Dame et al., 1999).

Os resultados obtidos na região do Distrito Federal, com precipitação anual de, aproximadamente, 1.500mm, mostraram que o *A. pintoi* mantém forragem verde durante toda a estação seca, quando estabelecido em áreas de várzea, onde o lençol freático se situa entre 60 a 120cm abaixo da superfície do solo. Em áreas bem drenadas, sobrevive na estação seca, embora seja observada severa perda de folhas. Avaliações efetuadas no sul do país indicaram que, apesar de perder as folhas e ter o crescimento paralisado, *A. pintoi* tolera severas geadas e rebrota vigorosamente com o aumento da temperatura durante a primavera (Silva, 2004).

Embora se desenvolva melhor em climas com boa distribuição de chuvas, esta espécie pode sobreviver a períodos de seca superiores a quatro meses e a geadas em regiões subtropicais (Valentim et al., 2001). Nas condições do cerrado brasileiro, *A. pintoi* tem sobrevivido bem a períodos de seca, apesar da perda de parte de suas folhas, de modo a reduzir as perdas por transpiração (Peres, 2004). *Arachis pintoi* apresenta ainda como características, o fechamento e aumento da espessura das folhas, longos períodos de frutificação e sistemas radiculares profundos, que contribuem para aumentar a sua resistência a períodos de seca. Vale ressaltar, entretanto, que o estresse decorrente da seca causa perda de folhas e reduz a

FIGURA 3. *Arachis pintoi* utilizado para conter erosão em talude. Foto: José F. M. Valls.

relação folha/caule. A seca prolongada ocasiona a morte das folhas e de parte dos estolões, mas as plantas geralmente se recuperam com rapidez com o início do período chuvoso. Ademais, a espécie apresenta boa adaptação a solos ácidos, de baixa a média fertilidade, baixa exigência de fósforo, sendo, no entanto, eficiente na absorção, quando o solo apresenta níveis baixos deste elemento (Valentim et al., 2001).

Os resultados das pesquisas com *A. pintoi* como opção forrageira produziram seu primeiro lançamento comercial, a cv. Amarillo, na Austrália em 1989-1990 (Paganella, 2001). Esta cultivar tem origem no material coletado por Geraldo Pinto, em 1954, na Bahia. O lançamento da cv. Amarillo, apesar do sucesso comercial obtido, não segue a formalidade habitual deste processo, uma vez que a espécie só foi formalmente descrita, portanto passando a dispor de um nome válido, em 1994 (Krapovickas; Gregory, 1994). Este mesmo acesso foi liberado comercialmente na Colômbia, em 1992, com o nome de cv. Maní Forragero Perene e como cv. Pico Bonito, em Honduras, em 1994 (Silva, 2004). No Brasil, a Empresa de sementes Matsuda lançou, em 1996, a cultivar Amarillo MG100, que foi, posteriormente, registrado no MAPA sob número 01085, em 25 de novembro de 2001. Outras cultivares se referem à cv. Maní Forragero, liberada no Panamá, em 1997 e à cultivar Porvenir, liberada na Costa Rica, em 1998. No Brasil, foram lançadas as cultivares Alqueire-1, em 1998, e a cv. Belmonte (BRA 0311828), lançada pela Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (Ceplac), em 1999. Ainda em 1999 foi lançada pela Embrapa a cultivar BRS Mandobi, obtida por meio de seleção massal. O trabalho foi realizado pela Embrapa Acre, a partir da rede de

avaliação de acessos de amendoim forrageiro instalada em 1999. Esse material foi registrado em 2008 junto ao Registro Nacional de Cultivares, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. De um modo geral, essas cultivares apresentam florescimento indeterminado e contínuo, não dependendo do fotoperíodo para produção de sementes.

PROPAGAÇÃO: *Arachis pintoi* propaga-se através de semente, estolão ou coroa com parte da raiz (Silva, 2004). Uma característica importante é seu hábito de crescimento estolonífero. Estolões bem desenvolvidos podem atingir comprimento de até 1m e, frequentemente, enraízam nos nós (Rocha et al., 1985).

Quanto à produção de sementes, os acessos desta espécie comportam-se de maneiras diferentes, desde produções quase nulas até estimativas acima de 1t/ha (Peñaloza, 1995). A autora considera, ainda, que a variação na morfologia dos estigmas e a duração e intensidade da floração podem influenciar a produção de sementes. As sementes se desenvolvem abaixo da superfície do solo e desprendem-se da planta quando amadurecem. Isso permite a ressemeadura natural, mesmo em condições de pastejo. Pizarro et al. (1995) descrevem o comportamento de 46 acessos representativos de populações silvestres de *A. pintoi* e *A. repens*, cuja produção de sementes em casca variou de zero a 3700 kg/ha, em condições experimentais. Valls (1994) relata que a maioria dos acessos identificados como *A. pintoi* produzem sementes em condição de casa de vegetação, na ausência de polinizadores, enquanto alguns raramente produzem sementes, até mesmo em seus locais de ocorrência natural.

É uma espécie geocárpica, que forma as sementes no solo, o que, em parte, dificulta a sua coleta. Mais de 90% das sementes maduras se encontram nos primeiros 10cm do solo, independente da textura e idade do cultivo. A maior concentração de sementes, cerca de 70 a 80%, ocorre nos primeiros 5cm (Ferguson et al., 1992). Rocha et al. (1985) afirmam que o número elevado de sementes e plântulas/m2 se deve ~~a~~ à neutralidade desta espécie ao fotoperíodo, que favorece sua floração várias vezes ao ano e à propriedade geocárpica das sementes.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: *Arachis pintoi* se refere a um parente silvestre do amendoim cultivado. Sua importância para o melhoramento das pastagens nos trópicos tem aumentado significativamente nas últimas décadas. Chama a atenção, particularmente, o hábito estolonífero, a produtividade ao longo do ano, a elevada qualidade da forragem, a alta aceitabilidade pelos bovinos e a produção de sementes subterrâneas, uma característica particular do gênero *Arachis*. Ademais, *A. pintoi* pode ser consorciada com a maioria das gramíneas, inclusive com algumas das mais competitivas, caso das espécies do gênero *Urochloa* (Soares; Franco, 2001) (Figura 4). As várias cultivares lançadas nas últimas décadas em diferentes partes do mundo, desde a Austrália, em 1989, até a América do Sul, especialmente no Brasil, mostram a relevância desta espécie como uma das melhores forrageiras já lançadas na área tropical. Experimentos já foram conduzidos nos mais diversos tipos de clima, solo e regime pluviométrico. Em todas as situações apresentou alta produtividade, persistência e tolerância, mesmo quando submetida a condições extremas. Essas características a tornam uma das mais expressivas opções para a pecuária nesta área do globo.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: *Arachis pintoi* se refere a uma espécie exclusivamente brasileira, encontrada desde o Planalto Central, no Estado de Goiás, até o litoral da Bahia, dentro dos domínios fitogeográficos do Cerrado e da Mata Atlântica, e mesmo em partes da Caatinga, na Bahia e em Minas Gerais. Não existem informações disponíveis

FIGURA 4. *A. pintoi* em pastagem cultivada com *Urochloa humidicola*. Foto: José F. M. Valls.

sobre a ocorrência e muito menos sobre a distribuição geográfica dessa espécie em Unidades de Conservação - UCs. Se levarmos em consideração, entretanto, a ampla rede de UCs presente no país, acredita-se que *A. pintoi* esteja bem representada em UCs presentes em sua área de distribuição natural. Já em relação à conservação ex situ, esta é realizada por meio de sementes periodicamente multiplicadas e/ou plantas vivas mantidas em vasos, cujos números, no que toca a todo o gênero, são muito variáveis por espécie e por acesso (Stalker; Simpson, 1995). Nesse contexto, é importante ressaltar que nas últimas três décadas foram conduzidas, por parte da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, intensas atividades exploratórias para coleta de material genético em toda a área de distribuição natural dessa espécie. Material genético resultante dessas expedições de coleta está sendo mantido na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, em Brasília, DF, tanto por meio da conservação de sementes em câmaras de conservação, a -20ºC, quanto no que tange à manutenção de plântulas em casas de vegetação. Amostras de sementes foram também encaminhadas para outras Unidades da Embrapa que mostraram interesse na condução de pesquisa com essa espécie. Diante do potencial mostrado pelas espécies forrageiras de *Arachis*, a Embrapa estabeleceu um Banco Ativo de Germoplasma de Amendoim Forrageiro em Rio Branco, no Acre, para onde vem sendo canalizada toda a diversidade disponível de *A. pintoi*, *A. repens* e uma parte dos acessos de *A. glabrata* Benth. Nesse banco ativo, um trabalho recente de caracterização molecular (Azêvedo et al., 2016) envolveu 57 acessos de *A. pintoi*. O CIAT, na Colômbia, mantém uma duplicação importante de acessos com potencial de uso forrageiro (Valls, 2000).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: *Arachis pintoi* está sendo considerada atualmente uma das melhores leguminosas forrageiras em cultivo no país, especialmente nas regiões Centro-Oeste e Norte. Tem crescimento rasteiro e grande emissão de estolões que enraízam nos nós e avançam além de 1m de comprimento. Com ocorrência natural predominante na parte central do país, a espécie é de fácil adaptação, o que a torna uma excelente opção como espécie forrageira nas diferentes regiões do país, tanto em cultivos puros quanto em consórcio com gramíneas. Além de boa adaptação e mostrar tolerância a períodos de seca, tem florescimento indeterminado e continuo durante todo o ano, com formação de reserva de sementes no solo, o que favorece a persistência da espécie em áreas de pastagem.

Referências Bibliográficas

ARGEL, P.J.; PIZARRO, E.A. Germplasm case study: *Arachis pintoi*. In: **Pastures for the tropical lowlands: CIAT's contribuition**. Centro Internacional de Agricultura Tropical. p.57-73, 1992.

AZÊVEDO, H.S.F.S.; SOUSA, A.C.B.; MARTINS, K.; OLIVEIRA, J.C.; YOMURA, R.B.T.; SILVA, L.M.; VALLS, J.F.M.; ASSIS, G.M.L.; CAMPOS, T. Genetic diversity of the forage peanut in the Jequitinhonha, São Francisco, and Paranã river valleys of Brazil. **Genetics and Molecular Research**, 15, 3, gmr.15038601, 2016.

BARCELLOS, A.O.; COSTA, N.L.; PIZARRO, E.A. Avaliação sob pastejo em pequenas parcelas de *Arachis pintoi* consorciado com *Paspalum atratum* em solo de várzea. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33. Fortaleza, 1996. **Anais...**, 1996. v.1. p.218-220.

BARCELLOS, A.O.; VILELA, L. Leguminosas forrageiras tropicais: Estado de arte e perspectivas futuras. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA. **Anais da XXX Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. p.1-56. 1994.

BERTOZO, M.R. **Estudo da variabilidade genética das espécies de *Arachis* da secção Caulorrhizae Krap. & Greg. por meio de proteínas de reserva, isoenzimas e RAPD**. Tese (Doutorado), Instituto de Biociências, Botucatu, SP, 1997, 133 p.

CARVALHO, M.A.; PIZARRO, E.A.; VALLS, J.F.M. Avaliação agronômica de 32 acessos de *Arachis* spp. consorciados com *Paspalum atratum* BRA-009610 em LVE de cerrados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. **Anais**... Juiz de Fora: SBZ, p.27-29. 1997.

CASTRO, C. ***Arachis*: Origen, variabilidad genética y potencial agronómico**. 2002. Disponível em www.pasturasdeamerica.com/notas/carol.asp. Acesso em dez. 2016.

COSTA, N.L. **Manejo de Pastagens de Amendoim Forrageiro na Amazônia Ocidental**. Disponível em http://www.agrolink.com.br/colunistas/manejo-de-pastagens-de-amendoim-forrageiro-na---_1083.html. 23/05/2005. Acesso em dez. 2016.

FERGUSON, J.E.; CARDOSO, C.I.; SANCHEZ, M.S. Avances y perspectivas en la producción de semilla de *Arachis pintoi*. **Pasturas Tropicales**, 14(2), 14-22, 1992.

GIMENES, M.A.; LOPES, C.R.; GALGARO, M.L.; VALLS, J.F.M.; KOCHERT, G. Genetic variation and phylogenetic relationships based on RAPD analysis in section *Caulorrhizae*, genus *Arachis* (Leguminosae). **Euphytica**, 116, 187-195, 2000.

GIMENES, M.A.; LOPES, C.R.; VALLS. J.F.M. Genetic relationships among *Arachis* species based on AFLP. **Genetics and Molecular Biology**, 25, 349-353, 2002.

KRAPOVICKAS, A.; GREGORY, W. C. Taxonomia del género *Arachis* (Leguminosae). **Bonplandia**, 8, 1-186, 1994.

LAVIA, G.I.; ORTIZ, A.M.; ROBLEDO, G.; FERNÁNDEZ, A.; SEIJO, G. Origin of triploid *Arachis pintoi* (Leguminosae) by autopolyploidy evidenced by FISH and meiotic behaviour. **Annals of Botany**, 108, 103–111, 2011.

PUCCIARIELLO, O.; ORTIZ, A.M.; FERNÁNDEZ, A.; LAVIA, G.I. Análisis cromosómico del híbrido *Arachis pintoi* x *A. repens* (Leguminosae) mediante citogenética clásica y molecular. **Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica**, 48, 111-119, 2013.

OLIVEIRA, M.A.P.; VALLS, J.F.M. Produção de híbridos de amendoim forrageiro por meio de hibridação artificial. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 37, 885-888, 2002.

OTERO, J.R. **Notas de uma viagem aos campos do sul do Mato Grosso**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1941.

PAGANELLA, M.B. **Caracterização morfo-agronômica de cultivares e acessos selecionados de *Arachis pintoi* Krapov. & W. C. Gregory (Leguminosae)**. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, DF, 83 p. 2001.

PEÑALOZA, A.P.S. **Caracterização dos componentes biológicos da produção de sementes de *Arachis pintoi* (Leguminosae)**. Dissertação (Mestrado). Departamento de Engenharia Agronômica, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 82 p. 1995.

PERIN, R.; MATOS, J.C.S.; SOUZA, S.G.A. Avaliação de leguminosas para uso em pastagens e sistemas agroflorestais no estado do Amazonas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. **Anais**... Fortaleza: SBZ, p.224-226, 1996.

PIZARRO, E.A. Novel grasses and legumes germplasm: Advances and perspectives for tropical zones. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19, 2001, Piracicaba. **Proceedings**... Piracicaba, 2001.

PIZARRO, E.A.; CARVALHO, M.A. Alternative forages for the tropics: *Arachis* and Paspalum. In: **Proceedings of a Symposium of the Crop Science Society of America**, Seattle, p.1-14. 1996.

PIZARRO, E.A.; CARVALHO, M.A.; VALLS, J.F.M. Produção de sementes de Arachis spp. consorciados com *Paspalum atratum* BRA-009610. Informativo ABRATES, 5, 2, 122, 1995.

PRINE, G.M. Forage possibilities in the genus *Arachis*. Soil and Crop Science Society of Florida Proceedings, 24, 187-196, 1964.

PURCINO, H.M.; VIANA, M.C.M. Avaliações preliminares de *Arachis pintoi* em solo de várzea. IN: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 31, 1994, Maringá. Anais... Maringá: EDUEM, 261. 1994.

RINCÓN, A.C.; CUESTA, M.P.A.; PÉREZ, B.R.; LASCANO, C.E.; FERGUSON, J. Maní forrajero perenne (*Arachis pintoi* Krapovickas e Gregory): Una alternativa para ganaderos y agricultores. Cali: ICA/CIAT, 23p. (ICA. **Boletín Técnico**, 219). 1992.

SANTANA, J.R.; PEREIRA, J.M.; REZENDE, C.P. Avaliação de *Brachiaria dictyoneura* Stapf com *Arachis pintoi* Krapov & Gregory sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais**... Botucatu:SBZ, p.406-408. 1998.

SILVA, M.P. Amendoim forrageiro - *Arachis pintoi*. **Fauna e Flora do Cerrado, Campo Grande**. Novembro 2004. Disponível em: http://www.cnpgc.embrapa.br/rodiney/series/arachis/arachis.htm.

SOARES, P.G.; FRANCO, A.A. Estabelecimento de 12 acessos de *Arachis* spp. em solo Podzólico Vermelho Amarelo em Seropédica – RJ. **Anais da XI Jornada de Iniciação Científica da UFRRJ**, 11(2), 99-102, 2001.

STALKER, H.T.; SIMPSON, C.E. Germplasm resources in *Arachis*. In: PATTEE, H.E.; STALKER, H.T. (ed.) Advances in Peanut Science. Stillwater: APRES, 1995. Chapter 2, p.14-53.

VALENTIM, J.F.; CARNEIRO, J.C.; SALES, M.F.L. **Amendoim forrageiro cv. Belmonte: leguminosa para diversificação das pastagens e conservação do solo no Acre**. Comunicado Técnico 43, EMBRAPA, 2001, 18p.

VALENTIM, J.F. Adaptação, produtividade e distribuição estacional da produção de forragem de germoplasma de *Arachis* sp. nas condições ambientais do Acre. In: REUNIÃO ANUAL DE SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, 1994, Maringá. **Anais**... Maringá: EDUEM, p.647. 1994.

VALENTIM, J.F. Avaliação do potencial forrageiro de *Arachis* spp. nas condições ambientais do Acre. **Boletim de Pesquisa**, 10. 28p. 1996.

VALENTIM, J.F. Avaliação do potencial forrageiro de *Arachis* spp. nas condições ambientais do Acre. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. **Anais**... Juiz de Fora: SBZ, p.30-32, 1997.

VALLS, J.F.M.; PIZARRO, E.A. Collection of wild *Arachis* germplasm. In: **Biology and Agronomy of Forage Arachis**. Cali: CIAT,1994. p.19-27.

VALLS, J.F.M.; SIMPSON, C.E. Taxonomy, natural distribution, and attributes of Arachis. In: KERRIDGE, P.C.; HARDY, B. (eds.). **Biology and Agronomy of Forage Arachis**. Cali, CIAT, 1994. Chapter 1, p.1-18.

VALLS, J.F.M. Diversidade genética no gênero *Arachis* e a origem do amendoim. In: BANDEL, G.; AGUIAR-PERECIN, M.L.R.; OLIVEIRA, G.C.X. (eds.) ENCONTRO SOBRE TEMAS DE GENÉTICA E MELHORAMENTO, 17, 2000, Piracicaba. **Anais** ... Piracicaba: ESALQ/Depto. de Genética, 2000. p.19-33. (CDD 631.522/581.15).

VALLS, J.F.M. ***Arachis* in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2012. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB29475. Acesso em: 18 de maio de 2016.

Arachis stenosperma
Manduvirana

José Francisco Montenegro Valls[1], Adriana Regina Custodio[2]

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Arachis stenosperma* Krapov. & W.C. Greg.

SINONÍMIA: Não há.

NOME POPULAR: Manduvirana.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: A espécie comporta-se a campo como anual, monocárpica, podendo ser mantida viva por mais de um ciclo sob condições controladas, sem estresses abióticos.

Mostra raiz axonomórfica, com ramificações delgadas e porção hipocotilar com pequenas raízes adventícias. Eixo central ereto, com ramificações vegetativas basais; entrenós basais castanhos nas partes expostas à luz, com pêlos sedosos até o ápice do eixo coberto pelas estípulas. Ramos secundários procumbentes; entrenós castanhos com pêlos sedosos. Folhas quadrifolioladas, com estípulas com pêlos sedosos no dorso e glabras no ventre da porção soldada, margem ciliada. Pecíolo canaliculado, dorso e margem do canal com pêlos longos e sedosos, canal glabro ou com alguns pêlos muito curtos. Folíolos oblongo-lanceolados, mais ou menos agudos no eixo central, oblongos a ovados com ápice arredondado nos ramos laterais (Figura 1); epifilo glabro, hipofilo glabro, alguns pêlos sedosos sobre a nervura média, margem não espessa, com pêlos sedosos e escassas cerdas intercaladas. Espigas axilares com eixo muito curto coberto pelas estípulas. Flores protegidas por brácteas. Hipanto com pêlos sedosos. Cálice bilabiado com pêlos sedosos, longos e com algumas cerdas; lábio mais largo tridentado, lábio estreito subfalcado. Estandarte suborbicular amarelo ou laranja com tênues linhas vermelhas na superfície superior; asas amarelas e duas pétalas soldadas, formando a quilha, amarela, que envolve os órgãos reprodutores (Figura 2). Oito anteras dimorfas, 4 grandes, oblongas, basifixas, 4 pequenas, esféricas, dorsifixas, e 1 estaminódio. Fruto biarticulado, com bico da vagem pronunciado, pericarpo papiráceo, epicarpo liso ou com retículo tênue, viloso, com pêlos muito pequenos. Sementes cilíndricas, ápice agudo ligeiramente curvado, tegumento rosado (Krapovickas; Gregory, 1994, com ajustes em função da variação encontrada em populações ainda não conhecidas por ocasião da publicação de 1994).

[1] Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[2] Bióloga. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

FIGURA 1. Plantas de *Arachis stenosperma*. Foto: José F. M. Valls.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Arachis stenosperma* é a única espécie silvestre da secção *Arachis* que vive no Litoral Atlântico, vegetando em solo quase completamente arenoso, desde o estado do Rio de Janeiro até o Paraná, mas também é encontrada também nos estados do Mato Grosso (Krapovickas; Gregory, 1994), Goiás e Tocantins (Monçato, 2000), inclusive em simpatria ou nas proximidades de outras espécies do gênero.

As características geográficas e as distâncias que separam tais áreas dificultam explicações de dispersão a longa distância pelos meios naturais, já que, a propagação por meio de frutos subterrâneos representa uma grande limitação. Por este motivo, Krapovickas; Gregory (1994) não descartam a ação humana como agente de dispersão, enfatizada pela abundância da produção de sementes. Valls (1996) reforça esta hipótese.

É preciso considerar que as plantas de *A. stenosperma* produzem, a cada ano, sementes geralmente não distantes mais de um metro do ponto em que germinou sua planta-mãe. Desta forma, a máxima expansão anual do perímetro das populações não excede um metro para qualquer direção. A expansão por um quilômetro só por meios naturais, exigiria em torno de 1000 anos. Considerando-se, porém, a dispersão antrópica, cria-se a possibilidade de surgimento de novos nichos disjuntos, como é certamente é o Litoral de São Paulo e do Paraná.

HABITAT: Dispõe-se, hoje, de mais de 50 acessos de germoplasma da espécie, coletados, desde 1968, em sítios muito perturbados do Litoral Atlântico (Antonina, Matinhos e Paranaguá/PR, Cananéia, Caraguatatuba, Iguape, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande e São Sebastião/SP), de uma população de terreno baldio da cidade de São Paulo, e de populações de Araguaiana, Barra do Garças, Cocalinho, General Carneiro, Guiratinga, Rondonópolis e Santo Antonio do Leverger/MT, São Miguel do Araguaia/GO, Araguaçu e Talismã/TO (Silva; Valls, 2000; Valls *et al.*,1999).

As diversas populações encontradas em áreas urbanas tendem a ser amplas, mas podem estar sujeitas a séria ameaça de desaparecimento, pela progressiva construção de residências e ajardinamento dos terrenos hoje baldios, bem como pela pavimentação e construção de calçadas nas ruas onde vegetam. Populações do Rio de Janeiro, documentadas em herbário por exemplares coletados no século XIX, não foram reencontradas, apesar de intensamente procuradas, e podem ter desaparecido por completo, em conseqüência da urbanização dos sítios originais, um deles, da coleta Miers 3871, especificado como "Rio de Janeiro. Botafogo", os demais referentes apenas ao Rio de Janeiro (Krapovickas; Gregory, 1994).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: *Arachis stenosperma* é uma espécie com crescimento vigoroso e com folhagem de bom valor bromatológico, pastada por rebanhos nos locais onde ocorre. Diversas espécies de *Arachis*, mesmo quando de ciclo anual, são capazes de sobreviver e consorciar-se naturalmente com gramíneas em pastagens naturais ou cultivadas densas e esta espécie ainda apresenta prolificidade na produção de sementes, utilizadas por populações humanas, principalmente indígenas como grãos alimentícios.

Arachis stenosperma é um parente silvestre diplóide de *A. hypogaea,* compartilhando grande parte de seu genoma com esta espécie cultivada. Atualmente, pode ser classificado como um cultivo negligenciado, apesar de ter sido encontrado em uma reserva indígena guarani do litoral brasileiro (Ilha da Cotinga, frente a Paranaguá) e ainda ser plantado, alegadamente para fins medicinais, em Antonina e Alexandra, no Paraná. Seu uso, nesses locais, por pessoas de origem européia, evidencia um vínculo muito antigo com o uso indígena, já que a espécie é aí conhecida pelo nome guarani "manduvirana" (falso amendoim).

Há evidências crescentes de que esta espécie, cuja maioria das populações conhecidas encontra-se em sítios com forte impacto antrópico, tenha sido um cultivo alimentar importante, de origem exclusivamente brasileira, em tempos remotos. A espécie mostra uma distribuição disjunta extremamente peculiar, no Planalto Central do Brasil (Mato Grosso, Goiás e Tocantins) e no Litoral Atlântico (Paraná ao Rio de Janeiro), resultante de óbvia migração nas mãos do homem (Krapovickas; Gregory, 1994; Valls, 1996), e apresenta fortes indícios de ter sofrido, ao longo deste transporte secular, um processo de seleção etnobotânica positivo, que parece ter resultado na concentração de indivíduos resistentes a manchas foliares, causadas por fungos patogênicos, nas populações litorâneas.

Todos os acessos analisados, tanto representativos de populações do Centro-Oeste, como do Litoral Atlântico, apresentaram 2n=20 cromossomos (Fernández; Krapovickas, 1994; Lavia, 1996, 1999; Lavia; Valls, 1996; Custodio et al. 2005).

FIGURA 2. Detalhe de flor de *Arachis stenosperma*. Foto: José F. M. Valls.

PARTES USADAS: Sementes, como grãos alimentícios (em várias aldeias indígenas) e chá das folhas, alegadamente para a melhora da função renal.

ASPECTOS ECOLÓGICOS E AGRONÔMICOS PARA O CULTIVO: Tolera sol pleno, mas também sombreamento. Das espécies da secção *Arachis* ocorrentes no Centro-Oeste, é a que alcança áreas mais meridionais de ocorrência, chegando à praia de Caiobá, município de Matinhos, no Paraná. Germina com vigor e rapidez (Figura 3).

PROPAGAÇÃO: Propagação por sementes, baseada na regeneração anual das populações naturais ou ruderais. Na monografia do gênero *Arachis,* Krapovickas e Gregory (1994) descrevem *A. stenosperma* como perene, talvez por um lapso de revisão, uma vez que a descrição original latina situa a espécie como anual. Pelas observações a campo, foram encontradas, tanto nas populações aparentemente mais silvestres do Planalto, quanto naquelas tipicamente ruderais das duas áreas, pouquíssimas plantas adultas antigas, sendo que estas sempre estavam associadas a locais mais úmidos e geralmente protegidas de pisoteio ou pastejo por plantas adjacentes mais volumosas, geralmente lenhosas. Em casa de vegetação, onde há a manutenção das condições de umidade controladas diariamente, as plantas de ambas as áreas conseguem manter-se de um ano para outro, apesar do evidente decaimento do vigor. Se não forem coletadas dos vasos, as sementes produzidas germinam, estabelecendo competição com a planta mãe pela água e nutrientes do solo. Em tais condições, as plantas competidoras de um mesmo vaso mostram baixa produção de sementes.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Foram realizados bioensaios para resistência aos fungos *Puccinia arachidis* e *Cercosporidium personatum.*

Ferrugem - *Puccinia arachidis*

Nos testes de resistência à ferrugem, foram envolvidos 43 indivíduos. Desses, 42 eram acessos de *A. stenosperma* e um de *A. hypogaea* da cultivar Tatu, considerada suscetível à doença. Nenhum acesso de *A. stenosperma* mostra-se mais suscetível ao patógeno que a cultivar Tatu do amendoim, provavelmente ainda a mais cultivada no país. A maior parte dos acessos analisados mostrou apenas reação de hipersensibilidade, sem esporulação. E mesmo entre os acessos com esporulação, em apenas dois, a área das lesões foliares alcançou 40 ou 50 % da área proporcional de lesão em *A. hypogaea.* Os acessos que apresentaram reação com esporulação, considerados os mais susceptíveis para a doença, são originários da região Centro-Oeste.

Mancha preta – *Cercosporidium personatum*

Nos testes de resistência à mancha preta, foram envolvidos os mesmos acessos usados no bioensaio de ferrugem, sendo 42 de *A. stenosperma* e *A. hypogaea* cv. Tatu, considerada suscetível a esta doença. Houve desde acessos sem apresentação de lesões até acessos que apresentaram lesões pequenas. Conforme os resultados, todo o germoplasma de *A. stenosperma* mostra elevados níveis de resistência à mancha preta, causada por *C. personatum*. Apenas quatro acessos apresentaram lesões de dimensão significante, assim mesmo, um efeito muito menos intenso que o demonstrado pela cultivar de *A. hypogaea,* que domina os cultivos comerciais do país.

FIGURA 3. Germinação síncrona e vigorosa de *Arachis stenosperma.* Foto: José F. M. Valls.

Apesar de mostrarem grande vantagem sobre a cultivar incluída de *A. hypogaea*, os resultados quanto à resistência ou suscetibilidade à mancha preta não permitiram uma diferenciação entre as reações de representantes das distintas áreas de ocorrência, talvez porque a baixa incidência de lesões nunca tenha sido um problema estimulador de seleção dentro da espécie.

Ao contrário, para a ferrugem, em que a variabilidade das populações resulta em maior amplitude das reações, com alguns acessos bastante suscetíveis, a diferenciação regional é mais evidente com nítida concentração dos acessos do Litoral nos níveis mais baixos de suscetibilidade, enquanto os de ocorrência interiorana têm reações de um extremo ao outro.

A seleção contra plantas suscetíveis ao longo do processo de transporte pelo homem primitivo, do interior ao litoral, poderia ser responsável por esta óbvia concentração de acessos mais resistentes nas áreas secundárias de ocorrência.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Não há documentação da presença de *A. stenosperma* em Unidades de Conservação oficiais. A quantidade de sementes disponível dos acessos de *A. stenosperma* presentes na câmara fria da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia é variada. Muitos dos acessos não apresentam o número de sementes e o poder germinativo recomendável para inclusão na coleção de base, a -20°C, conforme recomendação do Genebank Standards (FAO/IPGRI, 1994). Deste modo, a renovação periódica do germoplasma em multiplicações em telado é uma necessidade para a conservação ex situ desta espécie.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Pelos dados atualmente disponíveis, todos os acessos de *Arachis stenosperma* em manutenção ex situ são conspecíficos. A variação encontrada entre as populações do Litoral é menor que entre as populações do Planalto.

Sistemas de Informações Geográficas mostram inadequação do clima e outros parâmetros para a adaptação de *A. stenosperma* na área geográfica intermediária, reforçando a tese do transporte humano do Planalto ao Litoral. O uso da espécie pelo homem é comprovado no Litoral.

Há, para *Puccinia arachidis,* uma concentração de indivíduos resistentes nas populações litorâneas, mas não há, para *Cercosporidium personatum*, concentração de resistência nas populações litorâneas, provavelmente pela baixa suscetibilidade geral.

É recomendável a procura de mais populações naturais e, especialmente, a busca de populações naturalmente ocorrentes em Unidades de Conservação, o que poderia contribuir para conservação mais eficiente in situ.

Referências Bibliográficas

CUSTODIO, A.R.; PEÑALOZA, A.P.S.; VALLS, J.F.M. Further cytogenetic information on *Arachis stenosperma* (Leguminosae). **Cytologia**, v.70, p.331-335, 2005.

FAO/IPGRI. **Genebank Standards.** Rome, FAO/IPIGRI. 1994.

FERNÁNDEZ, A.; KRAPOVICKAS, A. Cromosomas y evolucion em *Arachis* (Leguminosae). IN: KRAPOVICKAS, A.; GREGORY, W. C. Taxonomía del genero *Arachis* (Leguminosae). **Bonplandia**, v.8, p.187-220, 1994.

KRAPOVICKAS, A.; GREGORY, W. C. Taxonomía del genero *Arachis* (Leguminosae) **Bonplandia**, v.8, p.1-186, 1994.

LAVIA, G. I. **Caracterización cromosómica del germoplasma de maní.** Tese de doutorado em Ciencias Biológicas/Facultad de Ciências Exactas, Físicas y Naturales/Universidad Nacional de Córdoba, 1999.

LAVIA, G. I. Estúdios cromosómicos em *Arachis* (Leguminosae). **Bonplandia** v.9, p.111-120, 1996.

LAVIA, G. I.; VALLS, J. F. M. Cromossomas em nueve accesiones de *Arachis stenosperma* (Leguminosae). In: CONGRESSO ARGENTINO DE GENÉTICA, 27 & JORNADA ARGENTINO-CHILENA DE GENÉTICA, 2, 1996, Viña del Mar, **[Resúmenes]...** Viña del Mar: Sociedad de Biologia de Chile, 1996, res.114, **Noticiero de Biologia**, v.4, n.3, res.114, 1996.

MONÇATO, L. **Caracterização de Acessos de Germoplasma de *Arachis stenosperma* A. Krapov. & Gregory através da Análise Morfológica e Molecular.** Tese de Doutorado, PG/Genética-UNESP/Botucatu, SP, 2000.

SILVA, G. P.; VALLS, J. F. M. O gênero *Arachis* (Leguminosae) na Região Centro-Oeste. IN: Congresso Nacional de Botânica, 51, 2000, Brasília. **Resumos**... Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000, p.247.

VALLS, J. F. M. O genêro *Arachis* L. (Leguminosae): importante fonte de proteína na pré-história sul-americana? IN: Reunião Científica da Sociedade de Arqueologia Brasileira, 8, 1995, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: EDIPUCRS, p.265-280, 1996 [**Coleção Arqueologia**, n.1, v.2, p.265-280, 1996].

Arachis veigae
Mundubi

José Francisco Montenegro Valls[1], Suzi Helena de Santana[2]

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Arachis veigae* S.H. Santana & Valls.

SINONÍMIA: Não há. Observação: Plantas desta espécie foram, por muitos anos, erroneamente identificadas como pertencentes a *Arachis sylvestris* (A. Chev.) A. Chev., nome que, em realidade, é apenas um sinônimo posterior de *Arachis pusilla* Benth. (Santana; Valls, 2015).

NOME POPULAR: Mundubi.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: A espécie comporta-se a campo e em cultivos experimentais como anual, monocárpica. Mostra raiz principal delgada, secundárias 0,4-1,5mm. Eixo central ereto ca. 25cm alt. e 2,68mm de diâm, cilíndrico, com tricomas vilosos ca. 2-3mm, mais densos no ápice dos ramos; sem evidência de concaulescência das gemas cotiledonares, entrenós 2,4cm. Ramos laterais prostrados ou prostrado-ascendentes, com entrenós 2,5cm e que podem se estender por mais ca. 25cm, tricomas vilosos, mais densos no ápice dos ramos. Folíolos, com raras exceções, com epifilo piloso, tricomas uniformemente esparsos podendo ser glabrescentes nas folhas mais velhas ou raramente glabros, hipofilo piloso, com tricomas adpressos 1-2mm, ocasionalmente com cerdas no hipofilo, não ordenadas, nervuras marcadas, margem com tricomas de ca. 2-3mm; folíolo largo-elíptico ou obovado, ápice agudo, base oblíqua e margem inteira, no caule principal, 4x2,4cm nos folíolos apicais e 3,8x2,1cm nos folíolos basais, nos ramos laterais 1,3x1,3cm nos folíolos apicais e 1,7x1,1cm nos folíolos basais; pecíolo 1,5-3,3cm, viloso, com tricomas ca. 2-3mm, canal do pecíolo separado do canal da raque por uma linha de tricomas; estípulas vilosas com tricomas de ca. 3-4mm, ápice acicular, parte adnata 13,9m no caule principal e 8,2mm nos ramos laterais, mais curta que a parte livre, de 24,8mm no caule principal e 15,5mm nos ramos laterais. Flor com hipanto viloso, 10,3-21mm nas flores normais e 1-4mm nas cleistogâmicas e 7-9mm de diâmetro em ambos os tipos de flor; cálice verde, viloso, bilabiado, a parte maior com quatro lacínios de 3,2x2,7mm, a parte livre 3,5x0,8mm; estandarte alaranjado na face ventral (Figura 1), com mácula amarela, linhas roxas apenas na face dorsal, esta, discolor, 5,39x4,69mm nas flores cleistogamas e 8,7x10mm nas flores normais; asas amarelas de 3,6-6,3x2-3,7mm e carena de 6,5x1-1,3mm. Peg horizontal, ca. 13,3cm de comprimento,

[1] Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[2] Eng. Agronöma. Autönoma

de inserção basal, 4mm diâm. Frutos levemente reticulados, ápice agudo, densamente panosos, sem disco basal proeminente na inserção do "peg" no fruto. 2n=20 cromossomos, satélite tipo 10 (Fernandéz; Krapovickas, 1994; Lavia, 1996; Lavia et al., 2008).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Arachis veigae* é uma das espécies de área de maior ocorrência natural, com presença documentada em quase todos os Estados do Nordeste e ainda em Minas Gerais, Goiás e Tocantins, formando populações pequenas ou de grande extensão.

HABITAT: *Arachis veigae* ocorre com frequência em Caatinga arbórea, herbácea ou aberta, no Cerrado, Cerradão, em áreas abertas ou áreas de Vereda e em áreas de transição do Cerrado com a Caatinga, em locais próximos a leitos de rios, em matas ruderais, áreas secas, margens de estradas e outros ambientes antrópicos. Vegeta em solos pedregosos, arenosos, areno-argilosos ou argilosos, desde compactados e com estrutura forte a sem estrutura e, em geral, com presença de matéria orgânica. Ocorre em relevos declivosos, planos ou em depressões. A espécie é encontrada com flores de dezembro a maio e com frutos de janeiro a junho, em condições de campo.

FIGURA 1. Detalhes de flor e folíolos de *Arachis veigae*. Foto: José F. M. Valls.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: *Arachis veigae* é uma espécie com crescimento vigoroso (Figura 2) e com folhagem de bom valor bromatológico, pastada por rebanhos nos locais onde ocorre. Diversas espécies de *Arachis*, mesmo quando de ciclo anual, são capazes de sobreviver e consorciar-se naturalmente com gramíneas em pastagens naturais ou cultivadas densas e esta espécie ainda apresenta prolificidade na produção de sementes (Figura 3).

Trata-se de um parente silvestre diplóide de *A. hypogaea,* mas não há evidência de proximidade genética com as espécies da secção *Arachis*. Sua ampla dispersão, desde as áreas de maior concentração no Nordeste, permite sugerir migração antrópica. Porém, não há evidências que sustentem, atualmente, sua classificação como um eventual cultivo negligenciado.

Acessos analisados (citados sob *A. sylvestris*), mostraram 2n=20 cromossomos (Fernández; Krapovickas, 1994; Lavia, 1996, 1999; Lavia et al. 2008; Silva et al. 2010).

PARTES USADAS: Folhagem, como planta forrageira intersticial, com potencial de cultivo e, eventualmente, sementes, como grãos alimentícios.

ASPECTOS ECOLÓGICOS E AGRONÔMICOS PARA O CULTIVO: Tolera sol pleno, mas também sombreamento. Mostra ampla gama de adaptação ecológica (Centro-Oeste, Nordeste e Sudeste). Germina com vigor e rapidez.

FIGURA 2. Plantas de *Arachis veigae*. Foto: José F. M. Valls.

FIGURA 3. Germinação síncrona e vigorosa de *Arachis veigae,* Formosa, GO.
Foto: José F. M. Valls.

PROPAGAÇÃO: Propagação por sementes, baseada na regeneração anual das populações naturais ou ruderais.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Foram realizados ensaios preliminares de produção de forragem, na Embrapa Cerrados. Os resultados obtidos sugeriram interesse em maior exploração do potencial da espécie, o que, por enquanto, não se concretizou.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Não há documentação da presença de *A. veigae* em Unidades de Conservação oficiais. A quantidade de sementes disponível dos acessos de *A. veigae* presentes na câmara fria da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia é variada. Muitos dos acessos não apresentam o número de sementes e o poder germinativo recomendável para inclusão na coleção de base, a -20°C, conforme recomendação do Genebank Standards (FAO/IPGRI, 1994). Deste modo, a renovação periódica do germoplasma em multiplicações em telado é uma necessidade para a conservação ex situ desta espécie.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: É recomendável a procura de mais populações naturais e, especialmente, a busca de populações naturalmente ocorrentes em Unidades de Conservação, o que poderia contribuir para uma conservação in situ mais eficiente.

Referências Bibliográficas

FAO/IPGRI. **Genebank Standards.** Rome, FAO/IPIGRI. 1994.

FERNÁNDEZ, A.; KRAPOVICKAS, A. Cromosomas y evolución em *Arachis* (Leguminosae). IN: KRAPOVICKAS, A.; GREGORY, W. C. Taxonomía del genero *Arachis* (Leguminosae). **Bonplandia**, v.8, p.187-220, 1994.

KRAPOVICKAS, A.; GREGORY, W. C. Taxonomía del genero *Arachis* (Leguminosae) **Bonplandia**, v.8, p.1-186, 1994.

LAVIA, G. I. **Caracterización cromosómica del germoplasma de maní.** Tese de doutorado em Ciencias Biológicas/Facultad de Ciências Exactas, Físicas y Naturales/Universidad Nacional de Córdoba, 1999.

LAVIA, G. I. Estúdios cromosómicos em *Arachis* (Leguminosae). **Bonplandia** v.9, p.111-120, 1996.

LAVIA, G.I.; FERNÁNDEZ, A.; SEIJO, J.G. 2008. Cytogenetic and molecular evidences on the evolutionary relationships among *Arachis* species. In: SHARMA, A.K., SHARMA, A. **Plant Genome: Biodiversity and Evolution**. v.1, n.5, p.101-134, 2008.

SANTANA, S.H.; VALLS, J.F.M. *Arachis veigae* (Fabaceae), the most dispersed wild species of the genus, and yet taxonomically overlooked. **Bonplandia**, v.24, p.139-150, 2015.

SILVA, S.C; MARTINS, M.I.G.; SANTOS, R.C.; PEÑALOZA, A.P.S.; MELO FILHO, P.A.; BENKO-ISEPPON, A.M.; VALLS, J.F.M.; CARVALHO, R. Karyological features and banding patterns in *Arachis* species belonging to the *Heteranthae* section. **Plant Systematics and Evolution** v.285, p.201-207, 2010.

Calopogonium caeruleum
Feijão-de-macaco

Arnildo Pott[1]

ESPÉCIE: *Calopogonium caeruleum* (Benth.) C. Wright.

SINONÍMIA: *Calopogonium plumosum* Piper; *Stenolobium caeruleum* Benth.; *S. tomentosum* Benth.

NOMES POPULARES: Calopogônio-perene, canela-araquan, cipó-araquan, cipó-de-macaco, feijão-bravo, feijão-de-macaco, feijãozinho-da-mata. Em espanhol a espécie é conhecida como bejuco culebra, bejuco de lavar, chorreque, haba de burro, cama dulce. Em Inglês é conhecida como calopo, wild ground nut.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Trepadeira volúvel, perene, caules de vários metros de comprimento, ramos novos pubérulos a seríceos e maduros lenhosos (Figura 1); enraízam nos nós em contato com o solo. Folhas trifolioladas, pecíolo de 3-16cm de comprimento; folíolos cartáceos a coriáceos, face superior verde pubérula a serícea, inferior cinza serícea a velutina, mais densa, com nervura marginal, o terminal 5,7-8,1×3,2-3,5cm, elíptico-romboidal, ápice obtuso, os laterais oblíquos, assimétricos, 4,2-9,2×2,7-4,7cm; estípulas subuladas, caducas. Inflorescência axilar ou terminal, racemo alongado, 8-50cm de comprimento, com nodosidades, muitas flores agrupadas em 2-3; cálice 3-5mm, 5-lobado, seríceo a glabrescente, lacínias atropurpúreas; corola azul ou violeta, 1cm de comprimento, campanulada, glabra; 10 estames; ovário séssil, cerca de 10 óvulos. Legume coriáceo, deiscente, seríceo a glabrescente, com tricomas adpressos, canescentes, linear-oblongo, 4-8x0,7-0,8cm, reto ou curvado, compresso, margens onduladas, sulcado entre as 4-8 sementes (Figura 2). Sementes 4-6x4x2mm, orbiculares ou oblongas, testa dura, lisa, de cor castanho brilhante, hilo lateral (Tropical Forages, 2016; Queiroz, 2009; 2016). Distingue-se pelo caule, cálice e fruto seríceos a glabrescentes, tricomas adpressos, canescentes; fruto 7-8mm de largura, margens onduladas (Queiroz, 2016).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Calopogonium caeruleum* apresenta ampla distribuição. É nativa da América tropical, do México e ilhas do Caribe ao norte da Argentina e Paraguai (Tropical Forages, 2016; Queiroz, 2009; 2016). No Brasil a espécie ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas

[1] Eng. Agrônomo. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

FIGURA 1. Plantas de *Calopogonium caeruleum*. Foto: CIAT/CGIAR.

Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (Flora do Brasil, 2016). A espécie é amplamente plantada e naturalizada nos trópicos úmidos (Tropical Forages, 2016).

HÁBITAT: No Brasil a espécie aparece nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica. É comum em áreas antrópicas, e em vegetação de Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial), Restinga e Savana Amazônica (Flora do Brasil, 2016). Frequente no Pantanal em vegetação ripária e campos arbustivos em solos argilosos (Pott; Pott, 1994), e em cerrado (Queiroz, 2016).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Além do uso como planta forrageira, *C. caeruleum* é cultivada para adubo verde. Produz grande quantidade de matéria seca de queda de folhas, e para cobertura de solo, para abafar invasoras, em plantações perenes tropicais (Tropical Forages, 2016). Apícola. Tem potencial ornamental. Tem alta fitotoxidez sobre plantas invasoras (Sahid et al., 1993) e repelência a pragas de grãos (Cruz et al., 2012).

Como forrageira, tem valor nutritivo mediano a alto, com 13-23% de proteína bruta (PB). A rebrota de 6 meses tem digestibilidade de 48-55%, PB 13-18%, cálcio 1,15-2,25%, fósforo 0,2-0,3%; teores inferiores na seca; sem taninos, nem compostos tóxicos a ruminantes.

Quanto a produção de matéria seca (MS), observa-se que é uma das leguminosas herbáceas mais produtivas, sendo estimada uma produção entre 3-7t/ha/ano quando cultivada sob dendezal denso (10% de luz). Como adubo verde ou cobertura de solo, a queda de folhas atinge 7t/ha/ano de matéria seca. O efeito de adubação verde em milho é equivalente a 90kg N/ha (Tropical Forages, 2016).

Tem como pontos fortes a alta produção de MS; excelente cobertura em culturas perenes tropicais; podendo ser estabelecida por semente ou estacas. É uma das leguminosas tropicais mais tolerantes à sombra. Tem como limitações o problema de ser pouco consumida pelo gado; estabelecimento lento; invasora potencial.

PARTES USADAS: Folhas e ramos jovens.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Adapta-se a várias texturas, pH >4, e a solos pobres, mas responde bem a fósforo e calcário, o nível crítico de saturação de Al é 6,8% e o de P disponível é 7ppm. Cresce melhor em solos

bem drenados, mas no Pantanal ocorre em áreas inundáveis. Adaptada aos trópicos úmidos com precipitação anual de 1.000-3.000mm, mas persiste sob >700mm. É mais tolerante à seca do que *C. mucunoides* e *Pueraria phaseoloides* (Tropical Forages, 2016).

Prefere temperatura diurna entre 18-25ºC, nos limites de 10-32ºC, superando *C. mucunoides* em condições frias. Quanto à luminosidade, observa-se que a produtividade é constante sob 60-100% de luz, a exemplo do que é observado quando a espécie é cultivada sob plantações de coco (60-70%), podendo ser tolerante a mais sombreamento (Tropical Forages, 2016).

C. caeruleum floresce na 1ª estação chuvosa, com produção moderada de sementes até a estação seca (Tropical Forages, 2016). No Pantanal ocorre em áreas com incêndios periódicos, onde se regenera por rebrota basal e por semente, que é grande e gera uma plântula vigorosa. Espalha-se por estolhos, que enraízam nos nós. Tem potencial invasor, em culturas tropicais perenes, abafando espécies do sub-bosque, e em ambientes tropicais sazonalmente úmidos.

A espécie é suscetível à alguns patógenos fúngicos, caso de *Cercospora*, antracnose e *Rhizoctonia*. As plantas toleram aplicações de Oxifluorfen (dano passageiro). Quando invasora, pode ser contida com o uso de metsulfuron + glifosato ou paraquat, que são eficazes por até 1 mês, ou Fosamin que controla a infestações por 2-3 meses, a depender do vigor das plantas (Tropical Forages, 2016).

FIGURA 2. Flores e vagens de *Calopogonium caeruleum*. Foto: O.M. Montiel.

PROPAGAÇÃO: Por sementes, produz já no 1º ano, aumenta (mais vagens por planta) com adubação de P, gesso, K, Mg, Zn, Cu, Co e Mo. Por estacas o sucesso é baixo (5%), no entanto, estacas de caules maduros, com o uso de hormônios, enraízam melhor.

O semeio é feito no início das chuvas e as plantas apresentam bom estabelecimento com adubações suplementares de cálcio e fósforo, na ausência de plantas invasoras. Após a semeadura, o cultivo leva até 20 meses para fechar, mais lento, portanto, que *C. mucunoides* e *P. phaseoloides*. Sob dendezal, recomenda-se semear 1-1,5kg de semente/ha, consorciada com com *P. phaseoloides*. A espécie pode ser semeada como, adubo verde, sobre arroz de sequeiro (Tropical Forages, 2016).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: É um pouco mais pastejada na seca. No banco de germoplasma do CIAT há material com melhor palatabilidade. Ensilagem melhora a aceitação. Em 8 meses sob ovinos em seringal na Malásia, as forrageiras mais consu-

midas diminuíram em MS e *C. caeruleum* aumentou de 5 para 40%. Ovinos em *C. caeruleum* sob seringal de 7 anos na Malásia ganharam 99g de peso vivo/ovino/dia com 2 ovinos/ha (72 kg/ha/ano) e fMS disponível de <0,6 t/ha. Sob seringal jovem, uma pastagem mista (2,2t MS/ha) deu ganho de peso vivo de 84g/cabeça/dia, com 14 ovinos/ha (429 kg/ha/ano), até que as gramíneas ralearam (Tropical Forages, 2016).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Não está ameaçada em estado natural, porque os ambientes ainda estão alterados, como no Pantanal, exceto pela redução da vegetação nos cerrados. Há material dessa espécie preservado na condição ex situ na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, em Brasília, DF.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A maioria dos acessos tem fraca adaptação a solos pobres e à seca, além de problemas com moléstias, pragas e aceitação por bovinos, exceto alguns promissores, que indicam que há variabilidade para melhoramento. As suas propriedades alelopáticas (Sahid et al., 1993) e inseticida (Cruz et al., 2012) poderiam ser mais exploradas, considerando-se a busca atual por alternativas para o controle natural de plantas invasoras e pragas em plantas.

Referências Bibliográficas

CRUZ, C.S.; PEREIRA, C.S.L.; *SILVA, L.M.M.; MEDEIROS, M.B.; GOMES, J.P. Repelência do Callosobruchus maculatus (Coleoptera: Bruchidae) sobre grãos de feijão caupi tratado com óleos vegetais.* **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, 7(3), 1-5, 2012.

FLORA DO BRASIL. *Calopogonium* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB29516>. Acesso em Set. 2016.

MIDDLETON, C.H.; MELLOR, W. Grazing assessment of the tropical legume *Calopogonium caeruleum*. **Tropical Grasslands**, 6, 213–216, 1982.

POTT, A.; POTT, V.J. **Plantas do Pantanal**. Brasília: Embrapa. 1994.

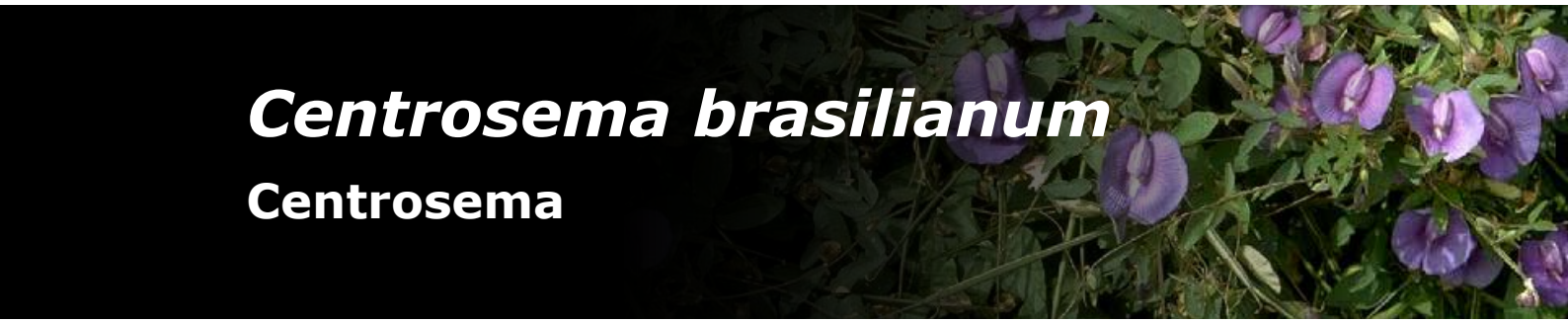
QUEIROZ, L.P. **Leguminosas da Caatinga. Feira de Santana**. Universidade Estadual de Feira de Santana. 2009.

QUEIROZ, L.P. *Calopogonium* Desv. In: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Giulietti, A.M.; Melhelm, T.S.; Martins, S.E. (coord.) **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**, v. 8 Leguminosae. Disponível em: http://botanica.sp.gov.br/files/2016/06/FFESP-Volume-VIII_06_24.pdf. Acesso em out. 2016.

SAHID, I.; TASRIF, A.; SASTROUTOMO, S.S.; LATIFF, A. Allelopathic potential of legume cover crops on selected weed species. Plant Protection Quarterly, 8(2), 49-53, 1993.

TAN, K.T.; PUSHPARAJAH, E.; SHEPHERD, R.; TEOH, C.H. *Calopogonium caeruleum*: a shade-tolerant leguminous cover for rubber. 1976. Conference. 16 p. (http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=XB7705756)

TROPICAL FORAGES. ***Calopogonium caeruleum***. Disponível em http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Calopogonium_caeruleum.htm. Acesso em out. 2016.



Centrosema brasilianum
Centrosema

Lidio Coradin[1], Allan Kardec Braga Ramos[2]

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Centrosema brasilianum* (L.) Benth.

SINONÍMIA: *Bradburya brasiliana* (L.) Kuntze; *B. insulana* (Arráb.) Kuntze; *Centrosema angustifolium* (Kunth) Benth.; *C. brasilianum* var. *angustifolium* Amshoff; *C. insulanum* (Arráb.) Steud.; *Clitoria angustifolia* Kunth; *C. brasiliana* L.; *C. formosa* Kunth; *C. insulana* Vell.; *Vexillaria brasiliana* (L.) Hoffmanns (Tropicos, 2016).

NOME POPULAR: Centrosema, jetirana.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta herbácea, perene, de caule rizomatoso, de base rígido-lenhosa, a partir do qual partem ramos delgados, volúveis ou prostrados, com diferentes capacidades de enraizamento. Observam-se também formas eretas a semieretas. As folhas são trifolioladas, com folíolos de elíptico-oblongos a lanceolados, com 3,3-6,6cm de comprimento e 1,5-3,6cm de largura. Flores geralmente em racemos com 2-5 flores, as vezes solitárias. Bractéolas ovaladas e planas ou em forma de concha. Pedúnculos nas axilas das folhas, de 4-30mm de comprimento. Flores geralmente violáceas, azul-violáceas ou vermelho-lilás (Figura 1). Também podem ser encontradas flores de coloração branca ou púrpura. Vexilo pubescente de 3,0-5,0cm de comprimento e 3,0-6,0cm de largura. Asas falcadas. Cálice membranáceo com tubo de 4-5mm de comprimento. Fruto do tipo vagem, reto, deiscente, com 7,0-16,0cm de comprimento e 4-5mm de largura, contendo de 8-23 sementes. Sementes de cor marrom-claro a marrom-escuro, *às* vezes cinza, preta ou amarela e, frequentemente, marmoreadas, cilíndricas, com 3,4-4,4mm de comprimento e 2,3-3,1mm de largura. O peso de mil sementes varia de 11 a 30g.

Plantas de dias curtos florescem na época seca (abril a outubro – hemisfério sul), com vagens maduras no início das chuvas (outubro a dezembro) (Pott; Pott, 1994). Com base em descritores morfológicos aplicados às espécies do mesmo gênero, *C. brasilianum* mostrou maior afinidade de caracteres com as espécies *C. angustifolium* e *C. bifidum* (William; Clements, 1990), isso considerando apenas as espécies aceitas na Flora do Brasil.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: De acordo com a Flora do Brasil (2016), são reconhecidas 30 espécies no gênero *Centrosema*, todas com ocorrência no Brasil, sendo nove espécies endêmicas ao país. *C. brasilianum* tem uma ampla distribuição natural em regiões

[1] Eng. Agrônomo. Consultor Ministério do Meio Ambiente
[2] Eng. Agrônomo. Embrapa Cerrados

FIGURA 1. Detalhes de folhas e flores de *Centrosema brasilianum*. Foto: Chris Gardiner.

tropicais da América do Sul, com um intervalo de latitude de 23°S a 12°N (Schultze-Kraft et al., 1990), estendendo-se ao Sul até quase o Trópico de Capricórnio. É particularmente frequente no Brasil e na Venezuela. Considerando-se os padrões de distribuição estabelecidos por Schultze-Kraft et al. (1990) para as espécies desse gênero, *C. brasilianum* se enquadra no padrão intermediário a amplo.

No território brasileiro *C. brasilianum* apresenta uma ampla distribuição geográfica, ocorrendo em todas as cinco grandes regiões geopolíticas do país. A espécie está representada nas regiões Norte (Amazonas, Amapá, Pará, Roraima); Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe); Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso); Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Santa Catarina) (Flora do Brasil, 2016).

HABITAT: *Centrosema brasilianum* é uma espécie que aparece em uma grande variedade de habitats, incluindo: área antrópica, Caatinga (stricto sensu), Campo de Altitude, Campo Limpo, Campo Rupestre, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial), Restinga (Flora do Brasil, 2016). Ocorre perto de cursos d'água, orla de mata, solos úmidos ou não (Barbosa-Fevereiro, 1977).

C. brasilianum ocorre normalmente em áreas de baixa altitude, com acessos coletados em altitudes de 10-800 metros acima do nível do mar. Poucos acessos são originados de áreas de altitudes mais elevadas. Nos locais de coleta, o clima variou entre árido (370mm de precipitação pluvial anual, com 10 meses de seca) e úmido (2.920mm/ano de precipitação pluvial, sem estação seca) (Schultze-Kraft et al., 1990). Nesse contexto, vale considerar que 69% dos acessos disponíveis são oriundos de ambientes subúmidos, com precipitação anual de 890 a 1.680mm/ano, com até 8 meses de seca. Já 13% foram coletados em condições mais severas, ou seja, áreas de Caatinga, no Nordeste brasileiro, com precipitação abaixo de 890mm/ano. Os outros 18% restantes se referem a acessos orginados dos trópicos úmidos, em áreas de precipitação entre 1.700 a 2.900mm/ano, caso da amazônia brasileira e de áreas entre Ilhéus e Itabuna, na Bahia. Mesmo com ampla distribuição, no recorte para o germoplasma nativo do Brasil, a maioria dos acessos da coleção é proveniente da porção leste do território, especialmente da região Nordeste.

Com base nas informações dos sítios de coleta e na experimentação agronômica, depreende-se que a espécie tem boa adaptação a solos bem drenados, ácidos a muito ácidos (pH 4,1-6,3) e com elevados níveis de alumínio, de média a baixa fertilidade, de arenoso

para textura argilosa. A ocorrência da espécie no Bioma Pantanal sugere, entretanto, que *C. brasilianum* tem também alguma adaptação para condições de solo menos drenados (Schultze-Kraft et al., 1990; Peters; Schultze-Kraft, 2016). Dado o seu hábito de crescimento e bom desenvolvimento, a espécie é também uma boa planta para cobertura e fixação de solos (Barbosa-Fevereiro, 1977).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A despeito da grande distribuição geográfica de *C. brasilianum* e da ocorrência natural da espécie em vários biomas brasileiros, no gênero *Centrosema* existem apenas cultivares de *C. pubescens* registradas para fins de comercialização de sementes no Brasil. Todavia, não há dúvida de que a espécie *Centrosema brasilianum* apresenta grande potencial, seja como planta forrageira ou como planta de cobertura (adubo verde). A forragem de *C. brasilianum* é de grande aceitabilidade por bovinos e apresenta alto valor nutritivo, quando comparada inclusive com outras leguminosas tropicais que, naturalmente, são mais nutritivas (proteína especialmente) que as gramíneas tropicais. Ademais, *C. brasilianum* mantém o valor nutritivo da forragem por períodos mais prolongados por conta da maior retenção de folhas verdes, mesmo em condições de seca prolongada. O hábito de crescimento volúvel e a alta produtividade de sementes de ecótipos também são outros atributos favoráveis ao uso forrageiro desta espécie (Figura 2). A avaliação de tais características já resultou em lançamento de cultivar na Austrália e na identificação de acessos/ecótipos promissores para a América Latina, tanto para lançamento de cultivares de forrageiras quanto para o melhoramento genético de espécies do gênero.

Os registros acerca desta espécie, relatados por Schultze-Kraft et al. (1990), também indicam que *C. brasilianum* pode ser uma considerável fonte de germoplasma adaptado para o incremento na produtividade animal de pastagens nas áreas tropicais secas, em que a estacionalidade da produção e o valor nutritivo da forragem são bastante acentuadas, além de que a prática da adubação nitrogenada nos pastos é pouco usual.

Experimentos envolvendo coleções de trabalho mais expressivas com *C. brasilianum* foram desenvolvidos nas regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste do Brasil, com destaque para a Embrapa Cerrados (Distrito Federal), Embrapa Gado de Corte (Mato Grosso do Sul), Embrapa Amazônia Oriental (Pará) e Instituto de Zootecnia (São Paulo).

PARTES USADAS: Parte aérea (folhas, pecíolos, inflorescências e ramos jovens) para alimentação animal. A planta inteira como ornamental, uma vez que espécies do gênero *Centrosema* são também usadas no paisagismo.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: O comportamento produtivo e reprodutivo e a composição químico-bromatológica são bastante variáveis com as condições ecológicas e, especialmente, de manejo (adubação, inoculação, arranjo de plantas, e frequência das desfolhações). Em geral, quanto maior o comprimento da estação chuvosa, maior a produtividade de forragem. E quanto menor a frequência das desfolhações, maior a produtividade de forragem. Por conta disso, maiores produtividades de forragem têm sido registradas no trópico úmido brasileiro, em comparação com o Cerrado.

As leguminosas forrageiras tropicais, em geral, têm crescimento inicial lento e a persistência sob pastejo é um aspecto crítico. Do ponto de vista pastoril, o adequado preparo do solo, o controle de invasoras e a inoculação das sementes são práticas críticas para o

estabelecimento de *C. brasilianum*. Da mesma forma, o hábito de crescimento volúvel ou trepador de ecótipos de *C. brasilianum* é um diferencial que possibilita maior capacidade de competição por luz e persistência quando em consórcio com gramíneas. Por outro lado, a baixa capacidade de enraizamento dos nós caulinares em ecótipos prostrados é limitante para a persistência.

Em relação à produtividade de forragem, diversas coleções (monogenéricas ou multiespecíficas) de trabalho com acessos de *C. brasilianum* já foram avaliadas no Brasil (São Paulo, Rondônia, Distrito Federal), com a espécie apresentando genótipos de destaque (Costa; Oliveira, 1993; Pizarro; Carvalho, 1996; Ghisi et al., 1999). No Cerrado, a produtividade de forragem (17 acessos) em monocultivo variou de 1,0 a 6,3t/ha/ano de massa seca (Pizarro; Carvalho, 1996). Em Rondônia, variou de 17 a 26 t/ha/ano de massa seca (Costa; Oliveira, 1993). Em Porto Rico, há registro de produtividade de massa seca de 6,0t t/ha/ano (Ramos-Santana; Tergas, 1990). Na Colômbia, acessos promissores produziram de 8,7 a 11,8t/ha de massa seca em oito cortes de avaliação. Na Austrália, há registros de até 15 toneladas de matéria seca/ha/ano, sendo a maior parte desta produção obtida no período seco (Battistin, 1983). A taxa de crescimento na época seca variou de 3-20g/m^2/30 dias e na época das águas variou de 77-89g/m^2/30 dias. Essa tolerância à seca é uma importante característica de *C. brasilianum*. Como a tolerância ao déficit hídrico nas demais espécies do gênero é baixa e a morfologia das folhas não indica mecanismos de adaptação à seca, a tolerância de *C. brasilianum* à seca é atribuída especialmente ao seu sistema radicular profundo (Peters; Schultze-Kraft, 2016).

A palatabilidade e o valor nutritivo da forragem de *C. brasilianum* é bastante elevada. Não é relatada a existência de fatores antinutricionais em *C. brasilianum*. Há registros de variação de 11,8-19,6% de proteína bruta em coleções avaliadas na Colômbia e na Nigéria. Registros de digestibilidade in vitro da matéria seca variaram de 48-56% até mais de 70%. Ao contrário de algumas leguminosas tropicais, *C. brasilianum* mantém o valor nutritivo por mais tempo por conta da capacidade de reter suas folhas em condições de seca prolongada, o que é desejável quando o uso da forragem é, preferencialmente, para a estação seca ou para o cultivo em regiões cujas condições ambientais são mais desafiadoras (Peters; Schultze-Kraft, 2016).

No Brasil, há registros da composição químico-bromatológica de coleções de *C. brasilianum* que variam conforme o ecótipo, região, estação do ano e regime de avaliação. Os teores de proteína bruta variaram de 16,7 a 24,1% (Costa; Oliveira, 1992; 1993; Valadares-Filho et al., 2016). Por sua vez, a digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) varia de 44,0 a 60% (Costa; Oliveira, 1993; Pizarro; Carvalho, 1996). Já os teores de cálcio e fósforo variaram, respectivamente, de 0,62 a 0,93% e de 0,17 a 0,24% (Costa; Oliveira, 1992; 1993). Belalcázar e Schultze-Kraft (1986) também relataram valores elevados para os teores de proteína bruta (22,6-28,7%), DIVMS (44-56%), cálcio (0,61-075%) e fósforo (0,25-0,28%) em acessos promissores de *C. brasilianum*. A concentração de minerais, principalmente de fósforo, é relativamente alta nos acessos de *C. brasilianum*. Segundo Botrel et al. (1985), os teores de P comumente encontrados, estão acima dos níveis estabelecidos como adequados para a espécie.

FIGURA 2. Plantas de *Centrosema brasilianum* - BRA-001431 / CIAT 3565. Foto: CIAT.

Em relação à cobertura de solo, Costa e Oliveira (1992) relataram que dezesseis semanas após a semeadura, os acessos de *C. brasilianum* CIAT 5234 e CIAT 5523 foram os que apresentaram as maiores porcentagens de cobertura (60-80%), entre doze acessos de espécies do gênero *Centrosema* estudados. Estes acessos destacaram-se, também, com as maiores produtividades no período de mínima precipitação pluvial.

C. brasilianum é uma espécie considerada autógama. Em relação às características genéticas, verificou-se que o número básico de cromossomos é 2n=20 e 2n=22 (Novaes; Penteado, 1993). A espécie pode cruzar com outras plantas do mesmo gênero, com relativa facilidade. Grof (1970) obteve híbridos interespecíficos viáveis a partir do cruzamento de *C. brasilianum* com *C. virginianum* e *C. pubescens,* o que permitiu explorar a heterose e a complementaridade de características agronômicas de interesse. Cook et al. (2005) relataram a capacidade de cruzamento com *C. tetragonolobum.*

Aspectos fitossanitários: Uma das limitações ao cultivo de *C. brasilianum*, principalmente em ambientes úmidos, parece ser sua susceptibilidade à ferrugem (Rhizoctonia Foliar Blight - RFB), uma doença fúngica causada por um complexo de *Rhizoctonia solani*, *Rhizoctonia* sp. (BNR) e *R. zeae*. Em pastagens, a RFB afeta plantas jovens, reduzindo a

persistência e produção de matéria seca, com redução de até 50% (Peters; Schultze-Kraft, 2016). Em ambientes com estação seca mais prolongada, caso do Cerrado, a ferrugem passa a ser uma doença menos crítica para a espécie. No Entanto, no Cerrado há registro da susceptibilidade de acessos à cercosporiose, à antracnose e à micoplasmas (little leaf). Apesar da variabilidade genética nas coleções, tais limitações reforçaram a necessidade da busca por híbridos interespecíficos que aliassem características como resistência a pragas e doenças e, também, crescimento mais estolonífero.

PROPAGAÇÃO: É realizada por sementes que apresentam elevada dormência física ou tegumentar, a qual é superada por meio de escarificação com água quente ou com ácido sulfúrico. Sua perenidade ocorre especialmente por meio do banco de sementes constituído no solo, o qual compensa a baixa capacidade de enraizamento dos ramos na espécie, e pela adequada capacidade de rebrotação. De um modo geral, em comparação com outras leguminosas tropicais, a germinação e o estabelecimento de *C. brasilianum*, apesar de lento, são considerados bons. O período de tempo do plantio até a floração varia de 3 a 7 meses. Uma coleção com 257 acessos foi avaliada, registrando-se a média de 40% de germinação, com 84% de germinabilidade (Peters; Schultze-Kraft, 2016).

Na espécie há ampla variabilidade para a produtividade de sementes. Em condições naturais, a produção aumenta em áreas perturbadas. Entre as espécies de *Centrosema* avaliadas no Brasil, *C. brasilianum* destaca-se como uma das mais produtivas. Há registro de produtividades variando, entre acessos, de 550 a 2800 kg/ha/ano de sementes no trópico úmido (Cruz; Simão-Neto, 1995), enquanto que no Cerrado varia de 1 a 90kg/ha/ano (Pizarro; Carvalho, 1996). Na Zona da Mata, a produção de sementes variou de 40 a 560kg/ha (Botrel et al., 1985). Em comparação com outros gêneros de leguminosas forrageiras tropicais, a produtividade no trópico úmido brasileiro é elevadíssima, o que sugere um grande potencial de ressemeadura natural. Vale destacar, porém, que estes registros referem-se a situações em que as colheitas das sementes são manuais e por um período prolongado, com intensivo uso de mão-de-obra. Salienta-se também que a produtividade de sementes mais elevada (ex. trópico úmido) decorre do cultivo tutorado das plantas, que favorece o desenvolvimento das mesmas, em seu hábito de crescimento volúvel ou trepador.

Battistin (1983) observou baixa percentagem de formação de vagens nesta espécie, com a formação de apenas 10 vagens em 50 botões florais observados. Tais dados indicaram a presença de um ou mais fatores (genético, ambiental ou fisiológico), impedindo o desenvolvimento das vagens.

A profundidade de semeadura recomendada é de, no máximo, 5cm, na razão de 4-5kg de sementes puras germináveis por hectare. Semelhante a outras espécies de forrageiras tropicais, fósforo é o nutriente mais importante para o bom estabelecimento de *Centrosema*, com recomendações variando de acordo com a fertilidade natural e as características do solo. Em geral, a resposta ao fósforo é acentuada na fase de estabelecimento (20-80kg/ha de P_2O_5). No Cerrado, as espécies de *Centrosema* necessitam de inoculação das sementes com estirpes de *Bradyrhizobium* para o estabelecimento de associações simbióticas eficientes para fixação de nitrogênio. Para tanto, há estirpes selecionadas no Brasil e na Colômbia.

A despeito da adaptação da espécie a solos ácidos, a calagem é recomendada para que a acidez do solo não interfira na eficiência da fixação simbiótica do nitrogênio. Em contraste para *C. pubescens*, que é a espécie mais comercializada, *C. brasilianum* requer pequenas quantidades de magnésio e cálcio para seu estabelecimento.

O controle de invasoras durante o estabelecimento das plantas de *C. brasilianum* é bastante benéfico, dado o seu crescimento inicial lento. Não há registro formal de herbicidas para o controle de invasoras em *Centrosema*. A espécie é bastante susceptível ao herbicida 2,4-D-amina, utilizado comumente em pastagens. A espécie é sensível ao fogo, mas rebrota logo em seguida, aproveitando os espaços deixados pela queima da vegetação (Pott; Pott, 1994) e mediante o seu banco de sementes no solo.

Cultivares disponíveis: A cultivar Oolloo foi lançada no norte da Austrália, em 1997 (Tropical Forages, 2016). Até o momento, não existem cultivares registradas para plantio no Brasil (RNC, 2016).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: *C. brasilianum* tem sido avaliada visando seu uso em sistemas pastoris extensivos em vários países com ambientes tropicais. No entanto, no Brasil as avaliações ainda estão restritas e não contemplaram o uso de animais em maior escala. Há, porém, acessos apontados como promissores quanto à produtividade de forragem e/ou de sementes em várias regiões do Brasil. É fato que problemas fitossanitários relatados em acessos promissores têm limitado os avanços dos trabalhos com a espécie no país. Entretanto, o germoplasma disponível é expressivo e as informações acerca dos locais de ocorrência natural e as avaliações iniciais, sob regime de corte, demonstram que é uma espécie altamente promissora para a produção de forragem de elevado valor nutritivo em ambientes úmidos, subúmidos e semiáridos. É enfatizada ainda a tolerância da espécie a solos ácidos com elevado nível de alumínio (Peters; Schultze-Kraft, 2016). Além disso, o potencial de produção de sementes é muito alto em algumas modalidades de cultivo.

Experimentos conduzidos pela Embrapa Cerrados com *C. brasilianum* mostraram que a espécie apresenta grande vigor e tem condições de colonizar rapidamente as áreas de cultivo. O potencial de produção de sementes é alto, apesar da moderada tolerância ao período seco e ao frio, que ocorre em algumas áreas de cerrado de maior altitude e latitude. Um dos problemas inicialmente apresentados diz respeito a doenças, especialmente a mela (Rhizoctonia Foliar Blight). Experimentos mostraram, entretanto, que existem acessos tolerantes a essa doença (Thomas; Penteado, 1990). Saliente-se, porém, que a resistência a doenças e a persistência sob pastejo representam os principais desafios para a pesquisa e desenvolvimento das leguminosas forrageiras para uso no Cerrado. Tanto que uma das estratégias exploradas é o uso de misturas físicas ou coquetéis de acessos e de espécies no cultivo de pastagens consorciadas. Nesse sentido, *C. brasilianum* contribui de forma diferenciada, graças ao hábito de crescimento volúvel e prostrado, ressemeadura natural e palatabilidade na época chuvosa. A geração de híbridos com atributos forrageiros envolvendo *C. brasilianum* já ocorreu e ampliou as perspectivas para o gênero no Brasil.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Considerando-se a sua ampla distribuição geográfica no país, já que ocorre em 22 estados mais o Distrito Federal, além de atingir todas as cinco grandes regiões geopolíticas, bem como todos os domínios biogeográficos (Amazônia, Caatinga, Cerrado, Pantanal, Mata Atlântica e Pampa), pode-se considerar que a

espécie está bem preservada em relação à situação in situ. Apesar da falta de informações em relação à ocorrência desta espécie nas Unidades de Conservação - UCs, espera-se que, pela sua distribuição geográfica, *C. brasilianum* deva estar bem representada em muitas dessas UCs presentes na área de distribuição geográfica da espécie, tanto em nível federal quanto estadual.

Quanto à conservação ex situ, é importante registrar que, desde o final da década de 1970 e ao longo das décadas de 1980 e 1990, foram realizadas intensivas expedições para coleta de germoplasma de espécies de leguminosas de importância forrageira atual ou potencial, especialmente por parte da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Muitas dessas expedições foram conduzidas em parceria com o Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT e, ao longo deste trabalho na América Latina, o gênero *Centrosema* sempre foi considerado uma das prioridades de coleta. Essas expedições permitiram a amostragem de uma ampla variabilidade genética presente nesse grupo, conforme pode ser observado no Catálogo Mundial 1989 de Germoplasma de *Centrosema* (Schultze-Kraft et al., 1989). Todo o material genético resultante das expedições de coleta foi encaminhado para as câmaras de conservação a longo prazo (-20ºC) na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Subamostras também foram enviadas para as Unidades da Embrapa interessadas na condução de pesquisas com forrageiras, bem como para o CIAT, na Colômbia. Pesquisas relacionadas à caracterização e avaliação agronômica desses materiais genéticos foram realizadas em diferentes unidades de pesquisa da Embrapa e também no CIAT.

A coleção mundial de *C. Brasilianum* consiste em aproximadamente 230 acessos. As principais coleções são mantidas pela Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, em Brasília, Brasil e no CIAT, em Cali, na Colômbia. Até 1989, ano de publicação do Catálogo Mundial 1989 de Germoplasma de Centrosema (Schultze-Kraft et al., 1989), já haviam sido coletados no Brasil aproximadamente 200 acessos da espécie *Centrosema brasilianum*. Esses acessos foram identificados com números BRA, que é o código internacional válido e utilizado para as coleções de germoplasma da Embrapa. No CIAT, estão catalogados (ano base 2016) cerca de 164 acessos de *C.brasilianum* originários do Brasil para fins de intercâmbio.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: *Centrosema* se refere a um dos gêneros de maior importância forrageira para a área tropical e subtropical. É um gênero que desde a década de 1960 tem sido objeto de atenção por parte de diversas instituições de pesquisa nacionais e internacionais, caso, especialmente, de Instituto de Zootecnia de Nova Odessa, Empresa de Pesquisa Agroecuária de Minas Gerais - Epamig, Instituto de Pesquisas Agronômicas - IPA (atual Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária) e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, em âmbito nacional, e do CIAT, da Organização de Pesquisa Científica da Comunidade Industrial - CSIRO e do Centro Internacional de Agropecuária para a África - ILCA, na esfera internacional.

Centrosema brasilianum é bem adaptada para áreas tropicais secas, resistindo a períodos de longa estiagem, além de apresentar bom desenvolvimento na presença de solos ácidos, de média a baixa fertilidade. Tais características fizeram com que a espécie alcançasse especial atenção e interesse por parte da comunidade acadêmico-científica, que considera esse táxon uma excelente opção para as condições de cultivo na faixa tropical e subtropical do globo. Uma das áreas de pesquisa que merecem prioridade se refere à busca de acessos

resistentes ao complexo Rhizoctonia Foliar Blight, um dos maiores problemas fitossanitários enfrentados pela espécie. Para tanto, deve-se dar prioridade na caracterização e avaliações agronômicas do germoplasma disponível, com vistas a descobrir possíveis acessos resistentes à doença (Thomas; Penteado, 1990).

Mesmo considerando-se a coleção de germoplasma existente para essa espécie, em torno de 230 acessos, ainda existem, de acordo com Schultze-Kraft et al. (1990), muitas áreas a serem estudadas e devem compor novos projetos de coleta. Tais áreas se constituem em verdadeiras lacunas e precisam ser visitadas, de modo que as instituições de pesquisa possam dispor dessa variabilidade ainda não amostrada. As regiões mais importantes e que ainda devem ser exploradas estão localizadas abaixo da latitude de 15ºS, especificamente nas adjacências do Pantanal matogrossense, no Brasil, mas também na Bolívia e Paraguai. O Sudeste brasileiro, especialmente Minas Gerais e Rio de Janeiro, é também considerada área prioritária para a amostragem de material genético dessa espécie.

Referências Bibliográficas

BARBOSA-FEVEREIRO, V.P. *Centrosema* (A.P. de Candolle) Bentham do Brasil – Leguminosae – Faboideae. **Rodriguesia**, 29(42), 159-219, 1977.

BATTISTIN, A. **Morfologia floral e biologia da reprodução de cinco espécies de *Centrosema* (DC.) Benth. (Leguminosae – Papilionoideae)**. Tese de Doutorado. Piracicaba: ESALQ, 119p. 1983.

BELALCÁZAR, J.; SCHULTZE-KRAFT, R. *Centrosema brasilianum* (L.) Benth.: descripción de la especie y evaluación agronómica de siete ecotipos. **Pasturas Tropicales,** 8(3), 14-19, 1986

BOTREL, M.A.; PEREIRA, J.R.; XAVIER, D.F. Avaliação de leguminosas forrageiras dos gêneros *Centrosema*, *Galactia* e *Zornia* em solos ácidos e de baixa fertilidade. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 20(5), 585-590, 1985.

COOK, B.G.; PENGELLY, B.C.; BROWN, S.D.; DONNELLY, J.L.; EAGLES, D.A.; FRANCO, M.A.; HANSON, J.; MULLEN, B.F.; PARTRIDGE, I.J.; PETERS, M.; SCHULTZE-KRAFT, R. 2005. **Tropical Forages: an interactive selection tool**., [CD-ROM], CSIRO, DPI&F(Qld), CIAT and ILRI, Brisbane, Australia.

COSTA, N.L.; OLIVEIRA, J. R. C. **Estabelecimento, produção e composição química de ecótipos de *Centrosema* nos Cerrados de Rondônia – Brasil**. p. 379-383. 1992.

COSTA, N.L.; OLIVEIRA, J.R. Avaliação agronômica de acessos de *Centrosema* em Rondônia, Brasil. **Pasturas Tropicales,** 15(2), 17-21, 1993.

CRUZ, E.D.; SIMÃO-NETO, M. Produção de sementes de *Centrosema* na região Bragantina, Pará, Brasil. **Pasturas Tropicales**, 17(1), 18-23, 1995.

FLORA DO BRASIL. *Centrosema* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB29516>. Acesso em: 18 Set. 2016.

GHISI, O.M.A.A.; VEASEY, E.A.; MECELIS; N.R.E; OTSUK, I.P. Avaliação agronômica de acessos de *Centrosema* em São Paulo, Brasil. **Pasturas Tropicales**, 21(1), 50-59, 1999.

GROF, B. Interspecific hybridization in *Centrosema*: hybrids between *C. brasilianum*, *C. virginianurn* and *C. pubescens*. **Queensland Journal Agriculture, Animal, Science**, 27(4), 385-390, 1970.

NOVAES, I.M.; PENTEADO, M.I.O. Chromosomic observation in *Centrosema*. **Revista Brasileira de Genética**, 16(2), 441-447, 1993.

PETERS, M.; SCHULTZE-KRAFT, R. ***Centrosema brasilianum* (L.) Benth.** Disponível em www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/gbase/data/pf000016.htm. Acesso em set. 2016.

PIZARRO, E.A.; CARVALHO, M.A. Introducción y evaluación de leguminosas forrajeras en el Cerrado brasileno: *Centrosema* spp. y *Desmodium* spp. **Pasturas Tropicales**, 18(2), 14-18, 1996.

POTT, A.; POTT, V.J. **Plantas do Pantanal**. Embrapa Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal. Corumbá, MS: EMBRAPA-SPI. 320p. 1994.

RAMOS-SANTANA, R.; TERGAS; L. E. Establecimiento y adaptación de forrajeras en un Ultisol de Puerto Rico. 2. *Centrosema*. **Pasturas Tropicales**, 12(1), 30-34, 1990.

RNC. **Registro Nacional de Cultivares**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.Disponível em http://extranet.agricultura.gov.br/php/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php. Acesso em set. 2016.

SCHULTZE-KRAFT, R.; WILLIAMS, R.J.; CORADIN, L. Biogeography of *Centrosema*. In: Schultze-Kraft, R.; Clements, R.J. (eds.). ***Centrosema*: Biology, Agronomy and Utilization**. CIAT, Cali, Colombia. p.29-76. 1990.

SCHULTZE-KRAFT, R.; WILLIAMS, R.J.; CORADIN, L.; LAZIER, J.R.; KRETSCHMER, J. 1989 World Catalog of *Centrosema* Germoplasm – **Catálogo Mundial 1989 de Germoplasma de *Centrosema***. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) - International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR), Cali, Colombia. 319 p. 1989.

THOMAS, D.; PENTEADO, M.I.O. Regional experience with *Centrosema*: Brazil - Savannas. In: Schultze-Kraft, R.; Clements, R.J. (eds.). ***Centrosema*: Biology, agronomy, and utilization**. CIAT, Cali, Colombia. p.471-493. 1990.

TROPICAL FORAGES. ***Centrosema brasilianum***. Disponível em http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Centrosema_brasilianum.htm. Acesso em set. 2016.

TROPICOS. ***Centrosema brasilianum* (L.) Benth**. Disponível em http://www.tropicos.org/Name/13028529?tab=synonyms. Acesso em set. 2016.

VALADARES FILHO, S.C., MACHADO, P.A.S., CHIZZOTTI, M.L. CQBAL 3.0. **Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos**. Disponível em www.ufv.br/cqbal. Acesso em18/11/2016.

WILLIAM, R.J., CLEMENTS, R.J. Taxonomy of *Centrosema*. In: Schultze-Kraft, R.; Clements, R.J. (eds.). ***Centrosema*: Biology, agronomy, and utilization**. CIAT, Cali, Colombia. p.1-27. 1990.

Centrosema macrocarpum
Centrosema

Lidio Coradin[1], Allan Kardec Braga Ramos[2]

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Centrosema macrocarpum* Benth.

SINONÍMIA: *Centrosema lisboae* Huber ex Ducke e *Centrosema magnificum* Malme.

NOMES POPULARES: Centrosema, jetirana.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Leguminosa herbácea perene, de caules finos e crescimento volúvel (Figura 1). Folhas trifolioladas e inflorescência pluriflora, distribuídas em um racemo axilar com mais de 30 flores inseridas aos pares ao longo da ráquis. Cálice com tubo de 4-5mm de comprimento. Flores brancas. Vexilo externamente pubescente, de 3,0-4,5cm de comprimento e 3,0-6,0cm de largura. Fruto do tipo vagem, reto (Barbosa-Fevereiro, 1977), deiscente, com até 30cm de comprimento e 1cm de largura (Figura 2), contendo aproximadamente 25 sementes oblongas a retangulares com dimensões médias de 5x3mm, de cor castanho-amarelada ou pretas, com manchas no tegumento. Cerca de 15 a 25 sementes pesam 1g (Cook et al., 2005). William e Clements (1990), após estudarem a afinidade das espécies do gênero *Centrosema* com base em descritores morfológicos, indicaram que *C. macrocarpum* está bastante próxima e com grande afinidade às espécies *C. acutifolium*, *C. grandiflorum* (especialmente), *C. grazielae* e *C. pubescens*. Vale registrar que nessa relação estão sendo consideradas apenas as espécies reconhecidas na Flora do Brasil.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A Flora do Brasil reconhece, atualmente, 30 espécies de ocorrência registrada no Brasil para o gênero *Centrosema*, sendo nove endêmicas. *C. macrocarpum* não é endêmica e apresenta distribuição nas regiões tropicais da América do Sul, com intervalo de latitude de 19°S a 19°N (Schultze-Kraft et al., 1990). No hemisfério Sul, *C. macrocarpum* apresenta ampla dispersão na faixa central do Brasil, estendendo-se para o leste e nordeste do país. Já no hemisfério Norte, a espécie é particularmente frequente no norte da América do Sul, na América Central e no México.

No território brasileiro a espécie apresenta boa distribuição geográfica, ocorrendo em todas as grandes regiões geopolíticas do país, a exceção da Região Sul. De acordo com a Flora do Brasil (2016), a espécie está representada nas regiões Norte (Roraima, Tocantins); Nordeste (Bahia, Maranhão, Pernambuco, Piauí); Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso); Sudeste (Minas Gerais, São Paulo). Levando-se em conta

[1] Eng. Agrônomo. Consultor Ministério do Meio Ambiente
[2] Eng. Agrônomo. Embrapa Cerrados

FIGURA 1. Plantas de *Centrosema macrocarpum*. Foto: CIAT.

os padrões de distribuição estabelecidos por Schultze-Kraft et al. (1990) para as espécies desse gênero, *C. macrocarpum* está enquadrada no padrão intermediário a amplo.

HABITAT: Ocorre em diferentes tipos de vegetação: Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Semidecidual, Savana Amazônica. Ocorre em diversos domínios fitogeográficos, caso de Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica. Ocorre tanto nas bordas como no interior de matas (Barbosa-Fevereiro, 1977).

C. macrocarpum ocorre em um amplo espectro de altitude, com acessos coletados desde o nível do mar (10 metros) até 2050 metros de altitude. O clima nas áreas objeto de coleta variou de árido (430mm de precipitação pluvial anual, com até 10 meses de seca) até bastante úmidos, próximo dos 4000mm de precipitação anual (Colômbia e Panamá), sem estação seca. Entretanto, a *C. macrocarpum* está melhor adaptada aos trópicos úmido e subúmido com precipitação pluviométrica acima de 1000mm. A maioria das coletas registradas para essa espécie são originadas de ambientes subúmidos, com precipitação anual de 1100-1800mm, com 2-6 meses de seca. No Brasil, elas predominaram no Centro-Oeste (Schultze-Kraft et al., 1990).

Vale ressaltar também que a maior parte dos materiais genéticos obtidos são oriundos de solos ácidos, de baixa fertilidade, em áreas de vegetação arbustiva, às margens de florestas de galeria, em ecossistemas de savana.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: *C. macrocarpum* já é usada fora do Brasil como planta forrageira para corte ou pastejo. Também tem potencial como planta de cobertura dada à capacidade de fixação simbiótica de nitrogênio e à composição de sua parte aérea. Apesar de seus méritos forrageiros, na Austrália não é considerada muito tolerante ao pastejo. Seu maior potencial de uso é como forrageira para corte e bancos de proteína (Mannetje, 2016). No Brasil, não há cultivares desenvolvidos e registrados para fins de comercialização de sementes. Todavia, estudos conduzidos por Schultze-Kraft et al. (1990) indicaram que *C. macrocarpum* pode ser uma importante fonte de germoplasma adaptado, inclusive para o melhoramento genético de outras espécies do gênero *Centrosema*. Há ecótipos com a capacidade de enraizar a partir do caule.

Valor nutricional: *C. macrocarpum* fornece forragem de elevado valor nutritivo e palatabilidade. Dependendo da idade da planta e da fertilidade do solo, a concentração de nitrogênio nas folhas pode variar de 3,5-5,0% e a digestibilidade da matéria seca in vitro

de 45-70%. O teor de fósforo aproxima-se de 0,20% (Mannetje, 2016). No Brasil, Costa e Oliveira (1993) relataram que, para acessos de uma coleção de trabalho, a digestibilidade in vitro da forragem, o teor de proteína bruta e as concentrações de cálcio e fósforo variaram, respectivamente, de 54-58%, 17,6-21,6%, 0,59-0,82% e 0,18-0,22%. Chama a atenção, então, o alto valor nutritivo de sua forragem.

PARTES USADAS: Folhas, pecíolos, inflorescências e ramos jovens para alimentação animal. Em virtude do seu uso no paisagismo, a planta inteira tem também importância como planta ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: *C. macrocarpum* é bem adaptada a solos ácidos ou muito ácidos e de baixa fertilidade. Trata-se de uma espécie que apresenta boa tolerância à seca e elevado valor nutritivo. Ademais, mostra-se um pouco mais tolerante às principais doenças que atacam o gênero *Centrosema* (Tropical Forages, 2016). Após o estabelecimento a espécie tolera bem períodos de estiagem e pode permanecer verde por 3-4 meses durante a estação seca. É tolerante ao sombreamento moderado. Gramíneas como *Andropogon gayanus* e *Panicum maximum* podem ser consorciadas com *C. macrocarpum*. Associações bem-sucedidas têm sido obtidas com *Brachiaria dictyoneura* (Mannetje, 2016).

Estudos mostraram que a taxa de crescimento na época seca foi de 2g/m^2/30 dias, enquanto na época das águas foi de 81g/m^2/30 dias. A concentração de minerais, principalmente fósforo, foi considerada abaixo dos níveis críticos estabelecidos para a espécie (Botrel et al., 1985). Acessos de *C. macrocarpum* produziram de 15 a 26t/ha de massa seca de forragem em Rondônia (Costa; Oliveira, 1993). Em Porto Rico, há registros de produtividade de forragem variando de 6,3 a 7,8t/ha. Estas grandes variações decorrem das diferenças de local, de genótipo e do manejo. É certo que em condições de competição com gramíneas, em consórcio, tanto a produtividade de forragem quanto a de sementes (fins de persistência) serão bem menores.

Apesar de nativa, *C. macrocarpum* necessita de inoculação com *Bradyrhizobium* para efetiva nodulação e fixação simbiótica de nitrogênio. Acessos promissores da espécie apresentaram baixo desenvolvimento de nódulos quando as sementes foram inoculadas com estirpes selecionadas no Cerrado para outras espécies de *Centrosema*. Assim, realizou-se o isolamento de estirpes em plantas bem noduladas de *C. macrocarpum* visando ao uso na própria espécie e em seus híbridos interespecíficos com *C. pubescens* (Vargas et al., 1993). Há estirpe de *Bradyrhizobium* selecionada para o seu cultivo na Colômbia (Cook et al., 2005). No México, o comportamento de estirpes recomendadas foi pouco efetivo no crescimento das plantas de *Centrosema macrocarpum* cultivadas em vasos, tendo sido bastante influenciado pelo solo/substrato de cultivo (Gutierrez, 1997).

FIGURA 2. Detalhe de flor e frutos de *Centrosema macrocarpum*. Foto: Rainer Schultze-Kraft.

No que diz respeito às características genéticas, Novaes e Penteado (1993) verificaram que o número cromossômico é 2n=22 cromossomos. Apresenta capacidade de cruzamento com *C. pubescens*, a qual foi explorada visando aliar características agronômicas e forrageiras de interesse, em especial a sua adaptação a solos ácidos.

PROPAGAÇÃO: Propaga-se por meio de estolões e por sementes. Sua persistência e colonização podem ser limitadas pela baixa produção de sementes em condição de pastejo (Tropical Forages, 2016). Em experimento realizado por Botrel et al. (1985), observou-se que a produção de sementes nas condições do cerrado foi baixa. Por outro lado, existem registros demonstrando que a produção de sementes pode alcançar 800kg/ha em áreas colhidas manualmente e com melhor oferta ambiental. Logo, faz-se necessário o estabelecimento de um sistema de produção de sementes e/ou a identificação de locais mais apropriados. A escarificação química (ácida), térmica ou mecânica é necessária para superar a dormência física das sementes (Mannetje, 2016).

Cultivares disponíveis: Somente a cultivar Ucayali (CIAT 25522), lançada no Peru e sudeste da Ásia. Trata-se de uma cultivar composta por linhagens provenientes do Brasil, Colômbia e Venezuela (Tropical Forages, 2016). Não há cultivares registrados para o Brasil.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: *C. macrocarpum* tem sido objeto de intensas avaliações sob uma ampla variação de condições ambientais, tanto no Brasil, sob diferentes condições de clima e solo, quanto em outros países da América do Sul, especialmente na Colômbia, por meio de intensivos trabalhos de pesquisa realizados pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT. Avaliações foram também conduzidas na Austrália, pela Organização de Pesquisa da Comunidade Científica e Industrial – CSIRO, bem como na África. No Brasil destacam-se as ações de pesquisa conduzidas na década de 1960 e 1970 pelo Instituto de Zootecnia de Nova Odessa, Empresa de Pesquisa Agroecuária de Minas Gerais – Epamig e Instituto de Pesquisas Agronômicas- IPA (atual Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária).

A partir do final da década de 1970, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa assumiu importante papel na pesquisa desta espécie, com ênfase para intensos trabalhos de amostragem de material genético em todas as regiões do país e consequentes ações de caracterização e avaliação agronômica. Experimentos conduzidos com *C. macrocarpum* na Embrapa Cerrados mostraram que a espécie apresentou excelente vigor vegetativo e boa tolerância à estação seca (Thomas; Penteado, 1990). Em Nova Odessa, São Paulo, *C. macrocarpum* também figurou como promissora em uma coleção multiespecífica, com mais de 70 acessos de *Centrosema* (Ghisi et al., 1999). Mesmo considerando-se que a espécie é bem adaptada a solos ácidos e de baixa fertilidade, um dos acessos respondeu bem à aplicação de fósforo (até 100kg/ha) (Thomas; Penteado, 1990).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Tendo em vista a sua grande distribuição geográfica, já que ocorre em quatro das cinco grandes regiões geopolíticas do país (Norte, Centro-Oeste, Nordeste e Sudeste), bem como em praticamente todos os domínios biogeográficos (Amazônia, Caatinga, Cerrado, Pantanal e Mata Atlântica), pode-se atribuir que *C. macrocarpum* está bem preservada no que tange à situação in situ. Mesmo considerando-se a falta de informações em relação à ocorrência da espécie em Unidades de Conservação, entende-se que pela sua distribuição geográfica *C. macrocarpum* deve estar bem representada no Sistema Nacional de Unidades de Conservação , tanto federal quanto estadual.

Já no que se refere à conservação ex situ, é importante registrar que esta espécie foi objeto de coleta de germoplasma durante várias décadas, especialmente no final da década de 1970 e ao longo das décadas de 1980 e 1990. Nesse período foram conduzidas, particularmente por parte da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, dezenas de expedições científicas, muitas delas em parceria com o CIAT. O material genético resultante dessas expedições encontra-se armazenado nas câmaras de conservação a longo prazo (-20ºC) na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Vale salientar também que subamostras desses materiais genéticos foram encaminhados às diversas Unidades da Embrapa interessadas na condução de pesquisas com forrageiras. Da mesma forma, subamostras foram também remetidas ao CIAT, na Colômbia. Ações de pesquisas, com ênfase na caracterização e avaliação agronômica, foram e continuam sendo realizadas nessas Unidades de Pesquisa da Embrapa e também no CIAT.

Em âmbito internacional, há uma grande coleção de germoplasma de *C. macrocarpum*, com aproximadamente 320 acessos. As principais coleções são conservadas a longo prazo na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, em Brasília, Brasil, e no CIAT, em Cali, Colômbia. Até 1989, quando foi publicado o Catálogo Mundial 1989 de Germoplasma de Centrosema (Schultze-Kraft et al., 1989), já haviam sido coletados no Brasil acima de 210 acessos da espécie *C. Macrocarpum*, com predomínio na Região Centro-Oeste. Todos esses acessos estão identificados com números BRA, que se refere ao código internacional válido para as coleções de germoplasma da Embrapa. Atualmente, cerca de 29 acessos originários do Brasil estão disponíveis para intercâmbido por meio do CIAT – CGIAR.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O gênero *Centrosema* é considerado um dos mais importantes da famila das leguminosas para uso forrageiro na área tropical e subtropical. Mesmo tendo sido alvo de intensas atividades de pesquisa por parte de inúmeras instituições nacionais e internacionais, ainda há muitas atividades a serem desenvolvidas no âmbito desse gênero.

Apesar do amplo trabalho de exploração botânica já realizado para a amostragem da variabilidade existente nessa espécie, novas coletas ainda precisam ser conduzidas. Tais esforços se justificam para, por um lado, evitar a perda de populações naturais e, por outro, colocar à disposição da pesquisa novos materiais genéticos para caracterização e avaliação agronômica e, assim, oferecer novas possibilidades ao mercado. A Região Centro-Oeste, mais especialmente as áreas de cerrado, merecem maior atenção. Coletas se justificam também ao Sul da latitude 17ºS, incluindo Minas Gerais, além de áreas do Nordeste.

Há ainda uma série de outros desafios que precisam ser superarados em relação a essa espécie, com ênfase para a baixa produção de sementes e a pouca persistência quando em consorciação com gramíneas (Tropical Forages, 2016). Ademais, questões fitossanitárias atuais e emergentes, inerentes ao gênero, podem limitar o comportamento agronômico no trópico úmido. Assim, a ampliação da base genética da espécie e a fenotipagem das coleções também seriam necessárias.

Referências Bibliográficas

BARBOSA-FEVEREIRO, V.P. *Centrosema* (A.P. de Candolle) Bentham do Brasil – Leguminosae – Faboideae. **Rodriguesia**, 29, 159-219, 1977.

BOTREL, M.A.; PEREIRA, J.R.; XAVIER, D.F. Avaliação de leguminosas forrageiras dos gêneros *Centrosema*, Galactia e Zornia em solos ácidos e de baixa fertilidade. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 20(5), 585-590, 1985.

COOK, B.G., PENGELLY, B.C., BROWN, S.D., DONNELLY, J.L., EAGLES, D.A., FRANCO, M.A., HANSON, J., MULLEN, B.F., PARTRIDGE, I.J., PETERS, M. AND SCHULTZE-KRAFT, R. 2005. **Tropical Forages: an interactive selection tool**., [CD-ROM], CSIRO, DPI&F(Qld), CIAT and ILRI, Brisbane, Australia.

COSTA, N.L.; OLIVEIRA, J.R. Avaliação agronômica de acessos de *Centrosema* em Rondônia, Brasil. **Pasturas Tropicales**, 15(2), 17-21, 1993.

FLORA DO BRASIL. Centrosema in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB29523>. Acesso em: 21 Nov. 2016

GHISI, O.M.A.A.; VEASEY, E.A.; MECELIS; N.R.E; OTSUK, I.P. Avaliação agronômica de acessos de *Centrosema* em São Paulo, Brasil. **Pasturas Tropicales**, 21(1), 50-59, 1999.

GUTIÉRREZ, A. Respuesta de dos especies de Centrosema a la inoculacion con cepas de rizóbio. **Pasturas Tropicales,** 19(1), 42-44, 1997.

MANNETJE, L.T. ***Centrosema macrocarpum***. Disponível em http://www.fao.org/ag/agp/AGPC/doc/gbase/data/pf000472.htm. Acesso em set. 2016.

NOVAES, I.M.; PENTEADO, M.I.O. Chromosomic observation in *Centrosema*. **Revista Brasileira de Genética**, 16(2), 441-447, 1993.

SCHULTZE-KRAFT, R.; WILLIAMS, R.J.; CORADIN, L; LAZIER, J.R.; KRETSCHMER, J. 1989 World Catalog of *Centrosema* Germoplasm – **Catálogo Mundial 1989 de Germoplasma de *Centrosema***. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) - International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR), Cali, Colombia. 319 p. 1989.

SCHULTZE-KRAFT, R.; WILLIAMS, R.J.; CORADIN, L. Biogeography of *Centrosema*. In: Schultze-Kraft, R.; Clements, R.J. (eds.). ***Centrosema*: Biology, agronomy and utilization**. CIAT, Cali, Colombia. p.29-76. 1990.

TROPICAL FORAGES. ***Centrosema macrocarpum***. Disponível em http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Centrosema_macrocarpum.htm. Acesso em set. 2016.

THOMAS, D.; PENTEADO, M.I.O. Regional experience with *Centrosema*: Brazil - Savannas. In: Schultze-Kraft, R.; Clements, R.J. (eds.). ***Centrosema*: Biology, agronomy, and utilization**. CIAT, Cali, Colombia. p.471-493. 1990.

VARGAS, M.A.T.; MENDES, I.C.; SUHET, A.R.; PERES, J.R.R. **Fixação Biológica do Nitrogênio em *Centrosema* em Solo de Cerrados**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1993. 14p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de Pesquisa, 35).

WILLIAM, R.J., CLEMENTS, R.J. Taxonomy of *Centrosema*. In: Schultze-Kraft, R.; Clements, R.J. (eds.). ***Centrosema*: Biology, agronomy, and utilization**. CIAT, Cali, Colombia. p.1-27. 1990.

Centrosema virginianum
Centrosema

Lidio Coradin[1], Allan Kardec Braga Ramos[2]

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Centrosema virginianum* (L.) Benth.

SINONÍMIA: *Centrosema decumbens* Mart.

NOME POPULAR: Centrosema, jetirana.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta herbácea, perene; ramos delgados medindo entre 30 a 160cm de comprimento (Figura 1). Folhas alternadas, trifolioladas com 3 a 10cm de comprimento e pecíolo com 2 a 5cm de comprimento. Os folíolos possuem formatos variando entre lineares e ovalados ou oblongos a oblongo-lanceolados, com base arredondada e ápice agudo ou acuminado (Figura 2). Inflorescência do tipo racemo curto com uma a quatro flores de cor lilás (claro e escuro) (Figura 3) ou brancas (mais raramente), com pedúnculos axilares. Vagem linear, 8-12cm de comprimento, 5-6mm de largura, com quatro a dez sementes, com 2mm de comprimento, de coloração amarela, castanho, marrom-escuro ou preta, com ou sem manchas escuras em mosaico, com um pequeno hilo (Cook et al., 2005; FAO, 2016).

Dada à sua ampla distribuição geográfica, *C. virginianum* apresenta grande variabilidade morfológica, à semelhança de *C. pubescens*. No entanto, as plantas, em geral, são menos robustas (FAO, 2016). A espécie é facilmente distinguível das demais espécies do gênero por seus ramos finos e volúveis, com marcada tendência a enraizar. As folhas apresentam polimorfismo bastante acentuado. Possui também abundante nodulação (Battistin, 1983). Estudos de agrupamentos das espécies do gênero *Centrosema* com base em caracteres morfológicos, realizados por William e Clements (1990), mostraram que *C. virginianum* está muito próxima e tem grande afinidade com *C. pascuorum*, dentre as espécies aceitas na Flora do Brasil. Já em relação às espécies que não ocorrem no Brasil, guarda maior similaridade com *C.arenicola*.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: De acordo com a Flora do Brasil, são reconhecidas a ocorrência de 30 espécies dentro deste gênero no Brasil. *C. virginianum* é uma das espécies de mais ampla distribuição natural dentro do gênero *Centrosema* (Schultze-Kraft et al., 1990),

[1] Eng. Agrônomo. Consultor Ministério do Meio Ambiente
[2] Eng. Agrônomo. Embrapa Cerrados

FIGURA 1. Folhas, flores e frutos de *Centrosema virginianum*. Foto: Maurício Mercadante.

ocorrendo mais ou menos de forma contínua desde o Uruguai e norte da Argentina até os Estados Unidos da América, em áreas tropicais e subtropicais (Schultze-Kraft et al., 1990; FAO, 2016).

De acordo com William e Clements (1990), *C. virginianum* se refere a uma espécie de ampla distribuição e extremamente variável, com inúmeras variedades. Ocorre desde a latitude 41ºN, na costa leste dos Estados Unidos da América, México, América Central, ilhas do Caribe e todos os países tropicais da América do Sul, até a latidude 36ºS, na Argentina. De acordo com os padrões de distribuição estabelecidos por Schultze-Kraft et al. (1990), *C. virginianum* situa-se no mais amplo padrão de distribuição para espécies desse gênero.

Segundo informações da Flora do Brasil (2016), a espécie *C. virginianum*, mesmo não sendo endêmica do Brasil, está também amplamente distribuída no país, com ocorrência confirmada em todas as cinco grandes regiões geopolíticas: Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina).

HABITAT: No Brasil *C. virginianum* ocorre em todos os seis Biomas terrestres brasileiros (Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal) e em uma grande variedade de habitats, incluindo a Caatinga (*stricto sensu*), Campo de Altitude, Campo Limpo, Campo Rupestre, Cerrado (*lato sensu*), Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial), Floresta Ombrófila Mista e Restinga (Flora do Brasil, 2016). De acordo com Barbosa-Fevereiro (1977), os habitats preferenciais dessa espécie são: Caatinga, Cerrado, Restinga, praia, lugares úmidos ou secos, na sombra ou não, em solos argilosos ou arenosos. Segundo Penteado (1994), é mais comum em regiões semiúmidas (500-1000mm de precipitação anual) e subtropical, embora no Brasil possa ser encontrada inclusive na região semiárida. Registros mostram, entretanto, que a espécie já foi amostrada em áreas de precipitação pluvial extremas, desde 350mm/ano no semiárido, até áreas de floresta, com 2200mm/ano (Schultze-Kraft et al., 1990). A espécie prefere solos mais ou menos bem drenados, de baixa a alta fertilidade, ocorrendo em áreas que vão desde 10 a 2200 metros acima do nível do mar.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Graças à grande diversidade de espécies e à sua ampla distribuição no continente americano, o gênero *Centrosema* é uma das principais opções de germoplasma com potencial para aumentar a produtividade das pastagens tropicais, mediante o desenvolvimento de novas opções de cultivares de forrageiras.

No passado as atividades de pesquisas deram grande ênfase na avaliação agronômica de *Centrosema pubescens,* dado o grande valor comercial dos primeiros cultivares dessa espécie. Todavia, a expansão das coletas de germoplasma e os registros de ocorrência em ambientes diversos mostraram que outras espécies, a exemplo de *C. virginianum*, de ampla ocorrência no Brasil, são também relevantes para o desenvolvimento de futuros cultivares, sendo merecedoras de atenção e prioridade (Thomas; Penteado, 1990). Em geral, leguminosas são plantas multipropósitos, dada a sua capacidade de estabelecer simbiose e fixar nitrogênio, além do caráter quase sempre pioneiro em ambientes marginais. Assim, também têm potencial de uso como plantas de cobertura e/ou na recuperação de áreas degradadas.

No Brasil, *C.virginianum* ainda não é explorada economicamente, a despeito da participação expressiva no germoplasma do gênero já coletado no país. Serpa (1977) atribuiu à baixa produtividade de sementes como causa do pouco interesse por esta espécie. Como justificativas para a inclusão de *C. virginianum* na lista das espécies prioritárias, têm-se a resistência à seca (Penteado, 1994), a disponibilidade de germoplasma, a sua amplitude de ocorrência e o bom desenvolvimento do sistema radicular. Nesse sentido, a tolerância à seca é especialmente crítica para atenuar a estacionalidade da produção de forragem e da produção animal e pastagens tropicais.

No germoplasma de *C. virginianum* genuinamente brasileiro, há o predomínio de acessos coletados no Estado da Bahia. Apesar dos indicativos de um menor potencial de produção de sementes, *C. virginianum* apresenta, em compensação, crescimento estolonífero, uma característica bastante desejável em plantas forrageiras (Battistin, 1983). Ademais, estudos realizados por Schultze-Kraft et al. (1990), juntamente com a capacidade de cruzamento com outras espécies do gênero (Serpa, 1977), indicam que *C. virginianum* pode ser considerada importante fonte de germoplasma e de alelos para o desenvolvimento de cul-

tivares, inclusive híbridos, ou para compor misturas físicas de leguminosas mais adaptadas à diversidade de oferta ambiental e de sistemas de produção animal, especialmente para a região nordeste do Brasil.

Valor nutricional: Há registro para a digestibilidade in vitro da matéria seca das folhas de 54 a 59%, sendo similar à encontrada em siratro (*Macroptilium atropurpureum*) e, naturalmente, a digestibilidade de seus caules é menor (FAO, 2016). Desta forma, acessos com maior proporção de folhas apresentarão, invariavelmente, maior valor nutritivo. Leguminosas, em geral, apresentam maior concentração de proteína bruta, cálcio e fósforo, na forragem em comparação com as gramíneas. Em geral, espécies e ecótipos com caules mais finos e ramificados, a exemplo de *C. virginianum*, apresentam forragem com maior valor nutritivo. Para uma coleção com somente cinco acessos, Botrel et al. (1985) relataram teores de proteína bruta, cálcio e fósforo, variando entre 13,5-15,7%, 1,05-1,36%, 0,20-0,55%, respectivamente.

PARTES USADAS: Parte aérea (folhas, pecíolos, inflorescências e ramos jovens) para a alimentação animal via pastejo direto ou para corte e fornecimento ou como adubo verde (planta de cobertura). Planta inteira como ornamental, uma vez que muitas espécies do gênero *Centrosema* são também empregadas no paisagismo, dada a beleza de sua folhagem e flores.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: *C. virginianum* é uma espécie com grande amplitude ecológica e o grande número de acessos disponíveis nos bancos de germoplasma sugere a existência de variabilidade genética para características morfo-agronômicas de interesse pastoril, a exemplo do porte e arquitetura das plantas, do vigor das plantas, comportamento reprodutivo e resistência a estresses bióticos e abióticos. Nas condições brasileiras *C. virginianum* mostra grande plasticidade, ocorrendo em condições que vão desde a Caatinga semiárida, no Nordeste, com uma precipitação de 350mm/ano, até áreas de floresta, com precipitação de 2.200mm/ano, nos trópicos úmidos da Bahia. Na Austrália, *C. virginianum* cresce em solos moderadamente ácidos (pH 5,3-5,5) até alcalinos (pH 6,5, chegando a 9,0).

Em um ensaio de avaliação agronômica de 18 acessos de *Centrosema* spp., na Zona da Mata mineira, observou-se que a taxa de crescimento da parte aérea dos acessos de *C. virginianum* variou de 5 a 25g/m2/30 dias na época seca, e variou de 36 a 45g/m2/30 dias na época das águas (Botrel et al., 1985). Neste caso, um dos acessos apresentou a maior taxa de crescimento na época seca. Por outro lado, em São Paulo, em uma coleção multiespecífica (71 acessos) de *Centrosema* spp., os acessos de *C. virginianum* (8) não figuraram no grupo daqueles mais promissores (Ghisi et al., 1999). Considerando-se o germoplasma já disponível nos bancos de germoplasma do Brasil, verifica-se que foram poucos os ensaios e os acessos de *C. virginianum* já avaliados. Há, portanto, uma grande variabilidade em potencial a ser caracterizada.

Como regra geral para *Centrosema* spp., as plantas respondem à inoculação com estirpes selecionadas de *Bradyrhizobium*. Em relação às exigências nutricionais para o seu cultivo, nos ensaios agronômicos, as espécies de *Centrosema* têm sido tratadas como de baixa exigência em fertilidade do solo.

Quanto às características genéticas, verificou-se que o número cromossômico é 2n=2x=18 cromossomos (Novaes; Penteado, 1993). Assim como observado para outras espécies de *Centrosema*, Grof (1970) relatou a obtenção de híbridos interespecíficos em cruzamentos com *C. brasilianum* e Serpa (1977) obteve híbridos interespecíficos com *C. pubescens* que aliaram, na primeira geração – F1, atributos de ambas as espécies, nos quais as características de interesse em *C. virginianum* eram o crescimento estolonífero e o sistema radicular melhor desenvolvido, os quais guardariam relação com tolerância à seca, vigor de plantas e fixação simbiótica de nitrogênio. Por sua vez, a produtividade de sementes seria incrementada com os alelos provenientes de *C. pubescens*.

FIGURA 2. Detalhe dos folíolos de *Centrosema virginianum*. Foto: Maurício Mercadante.

Particularmente, a estratégia de geração de híbridos interespecíficos sugere um esgotamento da variabilidade genética existente no germoplasma. No entanto, dado o quantitativo do número de acessos existentes nos bancos de germoplasma e os poucos registros de avaliação agronômica, é razoável imaginar que nem todos os acessos foram fenotipados ou avaliados. Desta forma, as hibridações interespecíficas seriam iniciativas válidas, porém prematuramente realizadas com vistas ao desenvolvimento de cultivares forrageiras, pois a variabilidade genética da espécie sequer foi explorada.

PROPAGAÇÃO: É feita por meio de sementes que apresentam dormência tegumentar que necessitam de tratamento químico ou térmico para a superação. É atribuída à espécie uma menor produtividade de sementes que, segundo Serpa (1977), pode ser atribuída a algum mecanismo de autoincompatibilidade. Todavia, Battistin (1983) citou a espécie como autógama, apesar da pequena proporção de vagens formadas (22%) a partir de botões florais monitorados, sugerindo que haveria a presença de um ou mais fatores (genético, ambiental e/ou fisiológico) impedindo o desenvolvimento das vagens ou, até mesmo, a necessidade de algum agente externo (p. ex. insetos) para auxiliar na autopolinização.

Mesmo apontada como uma espécie com menor potencial para produção de sementes, os registros apresentados por Botrel et al., (1985), para um conjunto de cinco acessos não foram nada desanimadores (140 a 820 kg/ha) especialmente em se tratando de espécies com sementes de pequeno tamanho e taxa de semeadura abaixo de 5kg/ha de sementes puras germináveis.

FIGURA 3. Detalhe de flor de *Centrosema virginianum*. Foto: Maurício Mercadante.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: *C. virginianum* é a espécie de maior amplitude de distribuição geográfica dentro do gênero, e muitas pesquisas já foram conduzidas com essa espécie nas diversas regiões brasileiras e por diferentes instituições. Experiências incluem atividades nos trópicos úmidos, no Cerrado, no semiárido, bem como em áreas mais temperadas no Sudeste e, especialmente, no Sul do Brasil. Todavia, ainda não redundaram em avaliações da espécie em caráter mais finalístico, com o uso de animais em pastejo ou sendo suplementados. Por isso, é importante enfatizar a necessidade de maior objetividade e de continuidade das ações de pesquisa.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Existe uma grande coleção de germoplasma de *C. virginianum* em âmbito internacional, que engloba aproximadamente 380 acessos. As principais coleções são mantidas nas coleções a longo prazo na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, em Brasília, Brasil, no CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical), em Cali, Colômbia e no CSIRO, na Austrália. Quando da publicação do Catálogo Mundial 1989 de Germoplasma de *Centrosema* (Schultze-Kraft et al., 1989), já haviam sido coletados no Brasil cerca de 120 acessos da espécie. Tais acessos estão identificados com números BRA, que trata-se do código internacional válido para as coleções de germoplasma da Embrapa. Atualmente, cerca de 111 acessos originários do Brasil estão disponíveis no âmbito do CIAT (CGIAR) para fins de intercâmbio ou transferência de material.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Apesar dos reconhecidos avanços nas pesquisas com leguminosas forrageiras, é importante enfatizar a necessária continuidade de esforços para a realização de pesquisas regionais integradas e complementares, especialmente com o objetivo de tornar o uso de leguminosas nas pastagens mais eficiente e generalizado. Ações devem priorizar a condução de atividades de pesquisa básica, a exemplo de coleta, caracterização e conservação de germoplasma, avaliações agronômicas e monitoramento de pragas e doenças, além da fenotipagem em maior escala para busca de atributos de interesse atual ou emergentes.

Assim, e mesmo considerando-se a existência de cerca de 380 acessos no germoplasma disponível em âmbito mundial para esta espécie, conforme registros estabelecidos por Schultze-Kraft et al. (1990), muitas áreas do conhecimento ainda precisam ser estudadas. Ademais, é importante expandir as ações de coleta, de modo a gerar maior variabilidade

de material genético, ampliar os conhecimentos relacionados à adaptação dessa espécie às condições climáticas e edáficas, haja vista o Centro-Oeste e o Nordeste do Brasil cobrirem uma área bastante diversificada em termos de clima e solo. Nesse contexto, coletas de germoplasma devem ser priorizadas, tanto para as áreas mais representativas da espécie no Bioma Cerrado quanto para as zonas de expansão, quer na sua parte Norte, Leste ou Sul. Particularmente, a identificação de genótipos ou regiões mais adequadas à produção de sementes são críticas para assegurar a oferta massiva de sementes a um menor custo, aumentando o apelo à adoção de futuros cultivares.

Referências Bibliográficas

BARBOSA-FEVEREIRO, V.P. *Centrosema* (A.P. de Candolle) Bentham do Brasil – Leguminosae – Faboideae. **Rodriguesia**, 29, 159-219, 1977.

BATTISTIN, A. **Morfologia floral e biologia da reprodução de cinco espécies de *Centrosema* (DC.) Benth. (Leguminosae – Papilionoideae)**. Tese de Doutorado. Piracicaba: ESALQ, 119p. 1983.

BOTREL, M.A.; PEREIRA, J.R.; XAVIER, D.F. Avaliação de leguminosas forrageiras dos gêneros *Centrosema*, *Galactia* e *Zornia* em solos ácidos e de baixa fertilidade. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 20(5), 585-590, 1985.

COOK, B.G., PENGELLY, B.C., BROWN, S.D., DONNELLY, J.L., EAGLES, D.A., FRANCO, M.A., HANSON, J., MULLEN, B.F., PARTRIDGE, I.J., PETERS, M. AND SCHULTZE-KRAFT, R. 2005. **Tropical Forages: an interactive selection tool**., [CD-ROM], CSIRO, DPI&F(Qld), CIAT and ILRI, Brisbane, Australia.

FAO. Grassland species. ***Centrosema virginianum* (L.) Benth.** Disponível em www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/GBASE/DATA/PF000020.HTM. Acesso em set. 2016.

FLORA DO BRASIL. *Centrosema* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB82879>. Acesso em: 18 Set. 2016.

GHISI, O.M.A.A.; VEASEY, E.A.; MECELIS; N.R.E.; OTSUK, I.P. Avaliação agronômica de acessos de *Centrosema* em São Paulo, Brasil. **Pasturas Tropicales**, 21(1), 50-59, 1999.

GROF, B. Interspecific hybridization in *Centrosema*: hybrids between C. brasilianum, C. virginianurn and C. pubescens: Queensland. **Journal Agriculture, Animal, Science**, 27(4), 385-390,1970.

NOVAES, I.M.; PENTEADO, M.I.O. Chromosomic observation in *Centrosema*. **Revista Brasileira de Genética**, 16(2), 441-447, 1993.

PENTEADO, M.I.O. Plantas forrageiras: Leguminosas. **Revista dos criadores**. p. 39-49. 1994.

SERPA, A. Hibridação interespecífica entre *Centrosema pubescens* e *Centrosema virginianum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 12(único), 35-40, 1977.

SCHULTZE-KRAFT, R.; WILLIAMS, R.J.; CORADIN, L; LAZIER, J.R.; KRETSCHMER, J. 1989 World Catalog of *Centrosema* Germoplasm – **Catálogo Mundial 1989 de Germoplasma de *Centrosema***. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) - International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR), Cali, Colombia. 319 p. 1989.

SCHULTZE-KRAFT, R.; WILLIAMS, R.J.; CORADIN, L. Biogeography of *Centrosema*. In: Schultze-Kraft, R.; Clements, R.J. (eds.). ***Centrosema*: Biology, agronomy and utilization**. CIAT, Cali, Colombia. p.29-76. 1990.

THOMAS, D.; PENTEADO, M.I.O. Regional experience with *Centrosema*: Brazil - Savannas. In: Schultze-Kraft, R.; Clements, R.J. (eds.). ***Centrosema*: Biology, agronomy, and utilization**. CIAT, Cali, Colombia. p.471-493. 1990.

WILLIAM, R.J., CLEMENTS, R.J. Taxonomy of *Centrosema*. In: Schultze-Kraft, R.; Clements, R.J. (eds.). ***Centrosema*: Biology, agronomy, and utilization**. CIAT, Cali, Colombia. p.1-27. 1990.

Chamaecrista rotundifolia
Erva-de-coração

Arnildo Pott[1]

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Chamaecrista rotundifolia* (Pers.) Greene.

SINONÍMIA: *Cassia rotundifolia* Pers.

NOMES POPULARES: Erva-de-coração, erva-do-coração, mata-pasto, pasto-rasteiro (Queiroz 2009; Scalon et al., 2016). Em inglês é conhecida pelos nomes de round leaf cassia e round leafed cassia (Tropical Forages, 2016).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Erva sublenhosa a subarbusto, perene de vida curta ou anual, prostrado ou semiereto (Figura 1), apoiante sobre outras plantas, de 0,3-1,1m de altura, com raiz pivotante engrossada, da qual irradiam caules pubescentes a subglabros. Folhas bifolioladas; estípulas lanceolado-cordadas frequentemente assimétricas, 6-14,4×2,3-6,4mm; pecíolos 3-30mm de comprimento, pubescentes; folíolos cartáceos, glabrescentes a esparsamente pubescentes, concolores, assimétricos subrotundos a largo-obovados, arredondados no ápice, 10-38x5-25mm, com uma nervura principal. Botões avermelhados, ovoides, acuminados. Flores 1-2(-3) axilares, 5-7mm de diâmetro (var. *rotundifolia*) (Figura 2) ou 13-20mm de diâmetro. (var. *grandiflora*); bractéolas lineares, 2-3,5mm; pedicelo filiforme, 1,4-7,8cm, pubescente; sépalas lanceoladas, acuminadas, geralmente ciliadas, 2,5-5mm de comprimento; pétalas amarelas, subiguais, obovadas, 4-8×1,5-5,5mm, glabras, sésseis; 5 estames férteis 4-5,5mm, iguais ou algo desiguais, 2 estaminódios 2,2-2,5mm, filetes alternadamente curtos ou mais longos; anteras linear-oblongas, até 2mm de comprimento, glabras, deiscentes por poros terminais pareados; ovário pubescente. Vagem papirácea, linear, 25-45(-60)x2.5-5.0mm, chata, castanho escura quando madura, elasticamente deiscente; 9-17 sementes obliquamente transversas. Sementes retangulares, achatadas, 2-3mm de comprimento; 200.000-470.000 sementes/kg (Woodson; Schery, 1951; Adams, 1972; Queiroz 2009; Scalon et al., 2016; Tropical Forages, 2016). A cv. Wynn (da Austrália), prostrada, tem folíolos de 15-22mm de largura, vagens 38-40mm de comprimento e sementes pequenas (253.000/kg) (Tropical Forages, 2016).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Nativa nas Américas: sudeste dos EUA, México, América Central, Argentina (norte), Bolívia (leste), Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Paraguai, Uruguai, Venezuela (Scalon et al., 2016; Tropical Forages, 2016). No Brasil ocorre nas regiões Norte (RO,

[1] Eng. Agrônomo. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

FIGURA 1. Plantas de *Chamaecrista rotundifolia* Foto: Tropical Forages (CSIRO).

TO), Nordeste (AL, BA, CE, PE, PI, RN, SE), Centro-Oeste (DF, MS, MT), Sudeste (ES, MG, RJ, SP), Sul (PR, RS) (Souza; Bortoluzzi, 2015). Naturalizada na África oriental e nos EUA (Tropical Forages, 2016).

HÁBITAT: Ocorre principalmente em solos arenosos, em savanas (Woodson; Schery, 1951; Adams, 1972; Tropical Forages, 2016), campos, cerrados, caatinga, restinga e áreas antrópicas (Queiroz 2009; Souza; Bortoluzzi, 2015; Scalon et al., 2016).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: É semeada em pastagens naturais para aumentar a qualidade de forragem e em pastagens cultivadas. Devido à grande queda foliar na seca, tem uso limitado para feno ou feno em pé, já que os caules lenhosos se tornam indigestos. Pode ser enfardada com gramíneas com 40% de umidade em embalagem plástica. Pode ser usada como forrageira de corte e em sistemas de integração lavoura-pecuária (Tropical Forages, 2016). Serve para recuperação de área degradada. Cresce em subsolo e solos pedregosos.

A espécie apresenta valor nutricional comparável à alfafa (*Medicago sativa*), com bons níveis de proteína e digestibilidade sob pastejo. Aplicação de P e S aumenta concentrações de N em ápices foliares para 3,3%. A cv. Wynn eleva níveis de N da gramínea em 20-40% sob pastejo e com adubação (P e S). Quanto à palatabilidade, a espécie não é bem consumida por bovinos na estação chuvosa, mas é mais pastada do que as gramíneas endurecidas ao final da estação. A cv. Wynn é consumida em áreas mais secas (<900 mm), exceto ápices maduros. É rejeitada por cavalos. Não são conhecidos fatores antinutricionais (Tropical Forages, 2016).

PARTES USADAS: Folhas e ramos jovens.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Adapta-se bem a vários tipos de solos, sejam arenosos, ácidos e pobres, também argilosos bem drenados. A maioria dos acessos é de solos ácidos, alguns neutros ou levemente ácidos, e os do Brasil toleram elevada saturação de alumínio (Al). Responde a aplicações de fósforo (P) e enxofre (S). Para produção de sementes, nas condições da Austrália, tem sido recomendado a aplicação de 250 kg/ha de superfosfato com molibdênio e 100 kg/ha de cloreto de potássio (KCl) no plantio, e metade disso por ano (FAO, 2016; Tropical Forages, 2016).

Quanto às condições climáticas, a espécie ocorre sob precipitação anual de 400-3.700mm, mais na faixa de 800-1.500mm, sendo perene sob >900mm. Linhagens precoces crescem com 500-600mm. Tolerante à seca, quando a planta forma rosetas sob pastejo pesado, mas as folhas se tornam vermelhas e caem em plantas não pastejadasdas. Adapta-se a solos arenosos nos semiáridos da África (FAO, 2016; Tropical Forages, 2016). A cv. Wynn não tolera inundação, não forma raízes adventícias, perde os nódulos e morre em

7-10 dias (Whiteman et al., 1984; FAO, 2016). Cresce na estação quente; sob geadas fortes comporta-se como anual, salvo acessos do Sul (Paraguai e Argentina). Desenvolve-se bem sob sol pleno ou sombra moderada.

O hábito de crescimento é indeterminado, continua após início da floração (FAO, 2016). A cv. Wynn floresce cedo e continua por longo período. Há forte relação entre a latitude de origem e floração, crescimento e porte: acessos de baixas latitudes tendem a ter florada tardia e maior porte; as de latitudes mais altas são mais precoces e de porte menor (Tropical Forages, 2016). A cv. Wynn, prostrada, tem rendimentos anuais de >7.000kg/MS/ha, sendo tolerante a pastejo pesado, exceto plantas altas, porém se regenera por semente. Deve-se evitar domínio de gramíneas e invasoras vigorosas (FAO, 2016).

A maior regeneração vem de sementes, mas algumas plantas persistem (Tropical Forages, 2016) após queimadas, rebrotando da base subterrânea engrossada, ou pequeno xilopódio.

Para que haja produção de sementes é necessário um bom preparo de solo e semeadura de 4 a 5kg/ha, mas a cv. Wynn pode se estabelecer e se dispersar em pastagens nativas de *Heteropogon contortus*, com preparo mínimo. A sobrevivência de plântulas no semiárido do Sudeste de Queensland é inferior à de *Stylosanthes* spp., mas floresce e sementa no primeiro ano (FAO, 2016).

Tem compatibilidade com gramíneas cespitosas nativas e gramíneas prostradas mais abertas, cujo nível de proteína melhora, mas pode tornar-se dominante se o gado se concentrar em gramíneas mais palatáveis e outras leguminosas (Tropical Forages, 2016).

Não há muitos insetos ou moléstias fúngicas que afetam o cultivo desta espécie nas condições da Austrália, mas, sob mais chuva, na América do Sul e Central há antracnose (*Colletotrichum* spp.), mancha-da-folha (*Phomopsis* spp.) e queima-da-folha (*Rhizoctonia solani*); é hospedeira do vírus do mosaico-da-alfafa (Tropical Forages).

Dispersa-se naturalmente por meio de grande produção de sementes, o que é rápido em solos adequados, mesmo sob pastejo pesado. Reservas de sementes no solo atingem 1.000-1.200 sementes/m^2 (Tropical Forages, 2016). A grande produção de sementes e a baixa aceitação sazonal sugerem algum potencial invasor.

O estabelecimento e a dispersão são rápidos; Tem baixa exigência em fertilidade, além de adaptada a solos ácidos e alcançar alto rendimento de sementes. Tem como limitações baixa palatabilidade, a baixa tolerância à seca quando não pastada, além de suscetibilidade à antracnose nas savanas sul-americanas (Tropical Forages, 2016).

FIGURA 2. Detalhes de folhas e flores de *Chamaecrista rotundifolia.* Foto: Maurício Mercadante.

PROPAGAÇÃO: Por sementes. Produção muito alta de sementes, que amadurecem durante um período longo e caem. Rendimentos de 800kg/ha foram obtidos com colhedeira de sucção na Austrália (Tropical Forages, 2016). Conforme já mencionado, a cv. Wynn chega a produzir 253.000 sementes/kg (FAO, 2016). Não é estolonífera (Burkart, 1952).

Geralmente ocorre >90% de sementes duras recém-colhidas, que devem ser escarificadas (FAO, 2016), entretanto, não devem ser tratadas com água quente, porque as torna mucilaginosas; sementes colhidas com máquina dispensam escarificação. Germinam logo após a chuva; plântulas crescem rapidamente e tipos precoces podem florir em 6 semanas. Nodula facilmente com rizóbios nativos (Tropical Forages, 2016). As plantas deste gênero têm simbiose com micorrizas, que ajudam na adaptação a solos de baixa fertilidade.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Não está ameaçada em estado natural, já que produz sementes abundantes o ano todo e se adapta bem a ambientes alterados, exceto pela redução da vegetação dos campos e savanas. Há material conservado na condição ex situ na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Com a tendência de migração de pastagens para áreas mais marginais, aumenta o potencial de uso da espécie, bem como para recuperação de área degradada, por sua rusticidade.

Referências Bibliográficas

ADAMS, C.D. **Flowering plants of Jamaica**. University of West Indies, Mona. Jamaica. 348 p. 1972.

BURKART, A. **Las Leguminosas Argentinas silvestres y cultivadas**. Buenos Aires: Acme. 1952.

FAO. ***Cassia rotundifolia***. Disponível em http://www.fao.org/ag/agp/agpc/doc/gbase/data/pf000014.htm. Acesso em out. 2016.

QUEIROZ, L.P. **Leguminosas da Caatinga**. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana. 2009.

SCALON, V.R.; PAULA-SOUZA, J.; SOUZA, V.C. *Chamaecrista* Moench. In: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Giulietti, A.M.; Melhelm, T.S.; Martins, S.E. (coord.) **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**, v. 8 Leguminosae. Disponível em: http://botanica.sp.gov.br/files/2016/06/FFESP-Volume-VIII_06_24.pdf. Acesso em: 1/10/2016.

SOUZA, V.C.; BORTOLUZZI, R.L.C. ***Chamaecrista*** **in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. 2015. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB82925>.

TROPICAL FORAGES. ***Chamaecrista rotundifolia***. Disponível em http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Chamaecrista_rotundifolia.htm. Acesso out. 2016.

SCHERY, R.W. Leguminosae. In: Woodson R.E. & Schery, R.W. **Flora of Panama.** Mo. Bot. Gard. Ann. v. 38, n. 1, p. 302-448. 1951.

WHITEMAN, P.C.; SEITLHEKO, M.; SIREGAR, M.E.; CHUDASAMA, A.K.; JAVIER, R.R. Short-term flooding tolerance of seventeen commercial tropical pasture legumes. **Tropical Grasslands**, 18(2), 91-96. 1984.

Cratylia argentea
Cipó-malumbe

Esteban Alberto Pizarro[1], Lidio Coradin[2]

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Cratylia argentea* (Desv.) Kuntze

SINONÍMIA: A espécie tem como basiônimo *Dioclea argentea* Desv. e como sinônimos heterotípicos *Cratylia desvauxii* Tul.; *C. dichrona* J.F.Macbr.; *C. floribunda* Benth.; *C. floribunda* Benth. var. *floribunda*; *C. nitens* Benth.; *C. nutans* Herzog; *C. pauciflora* (Rusby) Harms; *Dioclea dichrona* (J.F.Macbr.) J.F.Macbr.; *D. pauciflora* Rusby.

NOMES POPULARES: Na Região Centro-Oeste *Cratylia argentea* é conhecida sob o nome de Cipó-malumbe. Já na Região Nordeste, são usados como nomes populares para essa espécie: cipó-de-manacá; fava-de-papagaio e mucunã-de-prata.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: O gênero *Cratylia* pertence à família Fabaceae, tribo Phaseoleae, subtribo Diocleinae. *C. argentea* cresce na forma de arbusto, com 1,5 a 3,0 metros de altura (Figura 1), ou na forma de lianas volúveis. As folhas são trifolioladas e estipuladas, com folíolos membranáceos ou coriáceos, com as duas laterais ligeiramente assimétricas; a inflorescência se refere a um pseudo-rácemo nodoso, com 6 a 9 flores por nodosidade; as flores variam em tamanho, de 1,5 a 3,0cm, com pétalas de cor lilás (Figura 2). O fruto é um legume. Quando maduro o fruto é rígido e abre-se naturalmente (deiscente). Contém de 4 a 8 sementes em forma lenticular, circular ou elíptica, de cor marrom-claro ou marrom-escuro ou quase totalmente preta (Figura 3).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Cratylia* é considerado um gênero neotropical de origem recente, cuja distribuição natural se situa ao sul da bacia do rio Amazonas e a leste da cordilheira dos Andes, englobando partes do Brasil, Peru, Bolívia e a bacia do rio Paraná, ao nordeste da Argentina.

Em relação à taxonomia do gênero, Queiroz, em 1991 e 1994, citado por Queiroz e Coradin (1996), e tendo fundamentalmente como base a morfologia vegetativa e a biogeografia, reconheceu cinco espécies diferentes para o gênero *Cratylia*, ou seja: *C. argentea* (Desv.) Kuntze; *C. bahiensis* L.P.Queiroz; *C. hypargyrea* Mart. ex Benth; *C. intermedia* (Hassl.) L.P.Queiroz & R.Monteiro; e *C. mollis* Mart. ex Benth. Essa classificação foi apresentada e discutida por ocasião da realização da Reunião de Trabalho sobre *Cratylia*, realizada em Brasília nos dias 19 e 20 de julho de 1995 (Queiroz e Coradin, 1996). A taxonomia do gêne-

[1] Eng. Agrônomo. Grupo Papalotla: Director de Investigación y Desarrollo
[2] Eng. Agrônomo. Consultor Ministério do Meio Ambiente

ro *Cratylia* foi, posteriormente, objeto de amplo debate e discussão e foi mantida na recente publicação da Flora do Brasil (Queiroz, 2016). Na diferenciação entre espécies tem-se utilizado basicamente as características morfológicas vegetativas, além da localização geográfica, já que ainda existe falta de estudos reprodutivos e de hibridação. Essas diferentes espécies têm sido relatadas para os domínios biogeográficos da Amazônia, da Caatinga, e do Cerrado, no Brasil, bem como em matas do leste dos Andes, com predominância constante de nuvens, e em florestas tropicais secas do Peru e da Bolívia.

FIGURA 1. Plantas de *Cratylia argentea*. Foto: Esteban A. Pizarro.

C. argentea e *C. mollis* apresentam crescimento similar e ambas são consideradas espécies com potencial forrageiro. *C. argentea* é a espécie de mais ampla distribuição na América do Sul, estendendo-se, no Brasil, desde o Estado do Pará até os estados de Mato Grosso e Goiás, na direção norte-sul, e desde o Peru até o Estado do Ceará, na direção leste-oeste. No território brasileiro, apesar de não ser endêmica, *Cratylia argentea* apresenta ampla distribuição geográfica, especialmente na área dos Cerrados. Ocorre em quatro das cinco grandes regiões geopolíticas do país, estando representada nas regiões Norte (Acre, Pará, Rondônia e Tocantins); Nordeste (Ceará, Maranhão e Piauí); Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás e Mato Grosso); e na Região Sudeste (no Estado de Minas Gerais) (Queiroz, 2016). Na Caatinga, a sua existência parece representar um extremo da distribuição da espécie, que ocorre nas regiões de contato Caatinga/Cerrado. Já na Amazônia, *C. argentea* apresenta populações isoladas (Queiroz e Coradin, 1996).

HÁBITAT: *C. argentea*, um arbusto nativo da Amazônia, da parte central do Brasil e de áreas do Peru, da Bolívia e do nordeste da Argentina, se caracteriza por sua ampla adaptação a zonas baixas tropicais, com áreas secas de até 6 meses e solos ácidos de baixa fertilidade. A partir dessas condições a espécie produz bom rendimento de forragem e, devido a um desenvolvimento radicular vigoroso, tem a capacidade de rebrotar durante o período seco. Em condições adequadas *C. argentea* produz grande quantidade de sementes e o seu estabelecimento é relativamente rápido.

Diferentemente das demais espécies do gênero, *C. argentea* é uma espécie de alta plasticidade fenotípica aos fatores abióticos. Apresenta grande potencial econômico para uso na alimentação animal e também na adubação verde, tornando-se uma alternativa promissora importante para áreas de menor fertilidade do solo em regiões tropicais. Apesar de ocorrer em uma grande variedade de habitats, as preferências das espécies recentes de *Cratylia* estão mais associadas a situações climáticas com estação seca bem definida, caso das áreas de Caatinga/Cerrado e Florestas estacionais, onde ocorrem quatro das cinco espécies do gênero. Mesmo considerando-se que a maior distribuição dessa espécie ocorre entre 300 e 800 metros, em formações vegetais de diversos tipos, indivíduos têm sido coletados até 930 metros acima do nível do mar. Já *C. mollis* é uma espécie que ocorre exclusivamente em áreas da Caatinga, desde a Bahia até o limite dos estados do Ceará e Piaui (Queiroz e Coradin, 1996).

O hábito de crescimento de *C. argentea* é do tipo arbustivo, ocorrendo em formações vegetacionais abertas, podendo se converter em liana do tipo volúvel quando associada a plantas de porte maior (Sobrinho e Nunes, 1995). Entre as leguminosas arbustivas já avaliadas em solos pobres e ácidos, *C. argentea* se refere a um dos táxons que mais se destacaram. Leguminosas forrageiras arbustivas possuem grande potencial para melhorar os sistemas de produção de ruminantes, particularmente em zonas tropicais com mais de quatro meses de seca. Essas espécies produzem maior biomassa quando comparado às herbáceas, além de tolerarem melhor um manejo inadequado e terem a capacidade de rebrotar e oferecer forragem de boa qualidade em áreas com seca prolongada.

Vale a pena ressaltar que a espécie se ramifica desde a base até o caule, com registros de até 11 ramos em plantas de 1,5 a 3,0m de altura (Maass, 1996). As folhas apresentam consistência papirácea, com abundante pubescência em plantas provenientes do Cerrado, mas são suaves e glabras em populações localizadas em Santa Cruz de la Sierra, na Bolívia. Além disso, vale acrescentar ainda que há indicações de que em locais com baixas temperaturas as folhas tendem a ter menor pubescência.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A América tropical é considerada o maior centro de diversidade de leguminosas. Em razão de uma série de peculiaridades e combinação de condições edafoclimáticas, o Brasil é considerado um dos mais importantes centros de diversificação de plantas de interesse forrageiro, com particular destaque para as leguminosas silvestres (Queiroz e Coradin, 1996). O potencial forrageiro do gênero *Cratylia* tem sido reconhecido desde longa data (Otero, 1952). Ademais, espécies desse grupo são bastante resistentes à seca, especialmente *C. argentea* e *C. mollis*. Essas duas espécies, predominantemente arbustivas, emitem ramificações desde a base e conseguem suportar bem períodos de seca, além de manter boa folhagem (Figura 4), mesmo em condições mais extremas.

A espécie, particularmente em função da coloração acinzentada das folhas e dos cachos de flores de coloração lilás, tem também importância como planta ornamental. Além disso, a espécie apresenta ainda outros usos, tais como fonte de lenha e também como barreiras vivas ou quebra-vento, podendo ainda ser utilizada para o controle de erosão em áreas de encosta. A espécie apresenta ainda grande relevância na recuperação de áreas degradadas.

Qualidade Nutritiva: Resultados experimentais (Lascano, 1996) demonstraram que a folhagem comestível (folhas e caules finos) de *C. argentea*, após três meses de rebrote, apresentou um teor de proteína bruta (PB) (23,5%) semelhante ao de outras espécies conhecidas, caso de *Calliandra calothyrsus* (23,9%), *Erythrina poepigiana* (27,1%), *Gliricidia sepium* (25,45%) e de *Leucaena leucocephala* (26,5%). Além disso, a digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) da forragem de *C. argentea* (48%) foi maior do que a de *C. calothyrsus* (41%), mas um pouco inferior à de *G. sepium* (51%), e de *E. fusca* (52%) e de *L. leucocephala* (53%). Outros estudos revelaram que a DIVMS de *C. argentea* (48%) foi mais elevada que a de outras leguminosas adaptadas a solos ácidos, a exemplo de *Codariocalyx giroides* (30%) e de *Flemingia macrophylla* (20%), que está associado ao seu baixo teor de taninos condensados (Lascano, 1996). Como resultado do seu elevado teor de proteína bruta e baixos níveis de taninos, *C. argentea* é uma excelente fonte de nitrogênio fermentável no rúmen (Wilson e Lascano, 1997).

Observações de campo indicaram que vacas leiteiras rejeitaram a folhagem imatura de *C. argentea* quando oferecida fresca, no entanto, as consumiam após secagem. Os resultados mostraram que o consumo de *C. argentea* fresca (imatura) foi baixo, aumentando significativamente após secagem artificial (24 a 48 horas) ou quando secas ao sol (Raaflaub e Lascano, 1995). Já para ovinos, observou-se que o consumo da forragem madura foi elevado, independente de tratamento pós-colheita. No entanto, é importante observar que não há qualquer restrição para o consumo de forragem de *C. argentea* em estado imaturo por vacas leiteiras, desde que a forragem seja oferecida misturada com outra forrageira ou com pe-

FIGURA 2. Inflorescências de folhas de *C. argentea*. Foto: Rainer Shultze-Kraft (FAO).

quenas adições de melaço. Resultados posteriores confirmaram que vacas em pastejo, com acesso a banco de *C. argentea*, consumiam bem a forragem madura e, em menor medida, a forragem imatura.

Trabalhos com *Cratylia argentea* estão também sendo conduzidos em Pérez Zeledón, na Costa Rica, na propriedade Palmares, localizada a uma latitude de 9° 05' 37" norte e longitude de 83° 26' 83" oeste, a uma altitude de 695m, onde foi estabelecida, em 2002, uma plantação de *C. argentea*, em uma área de 2500 metros quadrados. A temperatura média anual é de 23,3 °C, e precipitação média anual de 2.944 mm.

A frequência de corte das plantas nesse local está sendo efetuada a cada 45 dias. Uma vez colhida, a forragem é cortada e distribuída para o gado (Figura 5). A produção média é de 2 a 4 kg por planta a cada corte. A densidade utilizada é de 10.000 plantas por hectare. A produção oscila entre 20 a 40 toneladas de matéria verde por corte/hectare, dependendo da estação e da maior ou menor precipitação (Rony Chaves, comunicação pessoal). Depois de quatorze anos de uso contínuo, as plantas se mantém vigorosas e saudáveis. O teor de proteína bruta avaliada no rebrote de 45 dias de crescimento é de 25,3%. A experiência tem mostrado que o uso de *C. argentea* como forragem permite reduzir o nível de concentrados (Rony Chaves, comunicação pessoal).

Utilização por Ruminantes: Estudos mostraram que é possível efetuar uma suplementação de 40% de *C. argentea* à alimentação de ovinos que pastejam uma gramínea pobre em proteína (6%). A conclusão dos estudos de suplementação com *C. argentea* mostrou que esta leguminosa ajuda a aliviar deficiências proteicas em ruminantes, que são comuns na estação seca, devido à alta degradabilidade da proteína no rúmen. Como conclusão geral, pode-se afirmar que *C. argentea* é um excelente suplemento de proteína, que pode ser oferecido, tanto na forma natural quanto conservada (Tabela 1).

TABELA 1. Valor nutritivo de *Cratylia argentea* (em %).

Material fresco		Ensilado	
PB	DIVMS	PB	DIVMS
20	55	15	40

Fonte: Romero; González, 2001

PARTES USADAS: Ramos jovens, folhas, pecíolos e inflorescências.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A base do germoplasma avaliado até o presente momento tem sido originada do Brasil, a partir de coletas realizadas desde 1984 em uma variedade de locais contrastantes. Posteriormente, coletas mais recentes efetuadas no Brasil ampliaram a base genética desta espécie (Pizarro, 2002).

Os acessos de *C. argentea* têm características morfológicas semelhantes e mostraram boa adaptação a uma ampla variedade de climas e solos, em particular a solos pobres e ácidos, com alta toxidez de alumínio, tipo ultissolos e oxissolos (Tabela 2). No entanto, o maior vigor de crescimento está registrado para condições tropicais úmidas, com solos de média a

boa fertilidade. Aparentemente existe uma interação genótipo x ambiente. Os acessos CIAT 18668, 18676 e 18666 tendem, entretanto, a mostrar rendimentos mais altos e estáveis em diferentes situações, incluindo solos ácidos com alta saturação de alumínio (Argel, 1995; Maass, 1995).

A elevada retenção folhar, particularmente das folhas jovens, e a capacidade de rebrota durante a estação seca é uma das características mais marcantes de *C. argentea* (Tabela 2). Essa qualidade está associada ao desenvolvimento de raízes vigorosas, de até 2m de comprimento, que faz com que a planta seja tolerante a seca, mesmo em condições extremas de solos pobres e ácidos, a exemplo de Planaltina, no Distrito Federal, Brasil (Pizarro et al., 1995).

TABELA 2. Rendimento da fração comestível, relação folha/caule e retenção de folhas no período seco em acessos pré-selecionados de *C. argentea* no Cerrado brasileiro.

Nº de acesso (CIAT)	Produção de MS de folha comestível (kg.ha^{-1})	Produção de MS de caule comestível (kg.ha^{-1})	Relação Folha/caule	Perda de folhas no período seco (g.planta^{-1})
18675	1572 a *	575 abc	2,69 abc	175
18674	1450 ab	440 bn	3,09 a	150
18676	1185 ab	655 abc	1,88 bcde	100
18668	1175 ab	872 ab	1,37 e	187
18667	980 ab	317 bc	2,95 ab	187
18957	795 ab	572 abc	1,67 cde	37
18666	640 ab	425 bc	1,49 de	100
18673	547 ab	217 c	2,51 abcd	125
18516	320 b	150 c	2,06 abcde	25

*Médias seguidas da mesma letra não são estatisticamente diferentes (P<0.05).

Até o presente, não houve grandes pragas e doenças relatadas para *C. argentea*. Em alguns lugares foram observados ataques moderados de "chiza" (*Melolonthidae* sp.) na fase de estabelecimento, além de ataques de grilos e formigas. Por outro lado, as experiências nas encostas de Cauca, na Colômbia, mostraram que em solos ácidos, de baixa fertilidade e altitudes superiores a 1.200 metros, o desempenho e o crescimento é menor.

Em relação às características agronômicas positivas mencionadas acima, foi liberada, na Costa Rica, a cv. Veraniega, como uma nova alternativa para o gado da América Latina Tropical (Argel et al., 2001). A cv. Veraniega é uma mistura física de *C. argentea*, acessos CIAT 18516 e CIAT 18668. Ambos acessos foram coletados no Brasil, nas cidades de São Domingos, em Goiás, e em Cuiabá, no Mato Grosso, entre 1984 e 1988. No Brasil a Embrapa Cerrados obteve o registro da cultivar cv. BRS Ceci, que deve ser lançada em breve.

Infelizmente, tem havido pouca aceitação e divulgação dessa espécie junto ao setor agrícola. Hoje, a única empresa produtora de sementes forrageiras tropicais que está produzindo e tem sementes disponíveis de *C. argentea* é a SEFO-SAM. No presente, a empresa

FIGURA 3. Sementes de *C. argentea*. Foto: Esteban A. Pizarro.

SEFO-SAM dispõe de cerca de 1,5t de sementes (Julio Horacio Antezana Rojas - Coordenador Técnico da SEFO-SAM, em Santa Cruz, na Bolívia (comunicação pessoal). De fato, instituições nacionais, no lugar de promover estudos e o aproveitamento de espécies nativas, mais adaptadas às condições locais, têm colocado, nos últimos 30 anos, maior ênfase na seleção de cultivar de *L. leucocephala*, tolerante a solos ácidos. Na verdade, se recursos humanos e econômicos tivessem sido priorizados para pesquisas com espécies nativas, caso de *Cratylia argentea*, por exemplo, tolerante a solos ácidos e pobres, os avanços e os benefícios para os produtores teriam sido mais significativos.

PROPAGAÇÃO: *C. argentea* propaga-se facilmente por sementes. A espécie produz semente de boa qualidade, sem dormência física marcada (dureza) ou fisiológica. Desta forma, não há necessidade de escarificação prévia. Relatórios indicam, inclusive, que a escarificação com ácido sulfúrico pode até mesmo reduzir a viabilidade das sementes (Maass, 1995). A semeadura deve ser bastante rasa, não mais de 2cm de profundidade, já que semeaduras mais profundas podem: (i) causar o apodrecimento das sementes; (ii) retardar o aparecimento das plântulas; e (iii) produzir plantas com desenvolvimento radicular menor (RIEPT-MCAC, 1996).

O conhecimento da dinâmica da produção de sementes e da manutenção da qualidade e do tempo de armazenamento é muito importante para a definição de estratégias de conservação, regeneração e utilização em escala comercial (Ramos et al., 2003). Vale registrar que as poucas tentativas de propagação vegetativa não foram exitosas (Pizarro et al., 1995; Ramos et al., 2003).

A semente de *C. argentea* responde à inoculação com estirpes de rizóbio do tipo caupi, que são comuns em solos tropicais. Experiências recentes mostram boa resposta à formação eficaz de nódulos com estirpes CIAT 3561 e 3564, particularmente em solos ácidos com alto teor de alumínio (RIEPT-MCAC, 1996). Nos experimentos de inoculação, a aplicação de nitrogênio resultou nos maiores rendimentos de biomassa, o que mostra que ainda há espaço para a identificação de estirpes de rizóbio mais eficazes.

FIGURA 4. Colheita de *C. argentea* para forragem. Fotos: Esteban A. Pizarro.

Estudos citológicos conduzidos em duas espécies: *C. argentea* e *C. mollis*, utilizando-se células de ponta de radícula recém-emergida da semente, mostraram que essas espécies possuem números cromossômicos: 2n = 22.

Semeadura: Na semeadura deve-se colocar duas sementes por cova, a uma profundidade máxima de dois centímetros. Para o caso de corte e transporte, a semeadura deve ser efetuada a uma distância de um metro entre plantas e um metro entre linhas, utilizando-se 6kg de sementes/ha. Para pastagem direta, deve-se utilizar a distância de dois metros entre plantas e dois metros entre linhas, com o emprego de 3kg de sementes/ha. Já para o caso de produção de sementes, deve-se utilizar 3,5m entre plantas e 3,5m entre linhas, com o uso de 2kg de sementes/ha.

Na produção de mudas para o plantio em áreas degradadas, experiências mostraram que a semeadura deve ser feita em viveiros, de modo que a plantinha tenha uma condição adequada de desenvolvimento, o que ocorre em aproximadamente em 60 dias. Para ser levada a campo a muda precisa estar com cerca de 30 a 40 centímetros de altura, quando estará com resistência ideal para enfrentar o ambiente natural (Brito, 2015).

Crescimento e Produção: O crescimento de *C. argentea* é lento nos primeiros dois meses, embora o vigor das plântulas seja maior do que outras leguminosas arbustivas, a exemplo da *Leucaena leucocephala*. Isto está associado à fertilidade do solo e à inoculação ou não da semente com a cepa de rizóbio adequada. Xavier et al. (1990) descobriram que, em solos ácidos, com alta concentração de alumínio, o crescimento cumulativo do arbusto ao longo de um período de 210 dias foi superior àquele observado, no mesmo local, para *Leucaena leucocephala*.

Da mesma forma, *C. argentea* (CIAT 18516) superou em rendimento a *Gliricidia sepium* e o *Desmodium velutinum* nas condições de solos ácidos pobres de Quilichao, na Colombia, apesar de ter alcançado rendimento inferior do que aquele observado para *Flemingia macrophylla* (Maass, 1995). Em geral sabe-se que os rendimentos de *C. argentea* são influenciados

pela fertilidade do solo, densidade de semeadura, idade do primeiro corte e idade da planta. Assim, por exemplo, Xavier et al. (1996) encontraram respostas a aplicações de fósforo. Em Atenas, na Costa Rica, estudos evidenciaram a maior produção, por planta, em densidade de semeadura de 7.000 plantas/ha (100g MS/planta) do que em 10.000 plantas/ha (75g MS/planta), com cortes efetuados a cada 8 semanas, em plantas menores de um ano (Tabela 3).

TABELA 3. Efeito da densidade de semeadura e idade da planta ao primeiro corte na produção de *Cratylia argentea*.

Densidade de plantas/ha^{-1}	Produção MS/t/ha^{-1}
20.000	4
10.000	3
7.000	2

Produção de Sementes: A floração de *C. argentea* é abundante, mas pouco sincronizada e, por consequência, o mesmo ocorre em relação à frutificação e maturação. As plantas podem florescer no primeiro ano de estabelecimento, mas o rendimento de sementes é baixo. A floração se prolonga por um ou dois meses, sendo comum observar a presença de abelhas europeias (*Apis melifera*) e outros insetos polinizadores. A maturação dos primeiros frutos ocorre, aproximadamente, um mês e meio após a polinização e se estende por dois a três meses. Por esta razão a colheita de sementes é um processo contínuo, sendo necessário varias colheitas para o total recolhimento da produção de sementes. Genótipos com maior sincronismo e com menor deiscência devem ser buscados e devem ser objeto da pesquisa, já que favorecem a viabilização de cultivos comerciais (Ramos et al., 2003).

O rendimento de sementes depende do genótipo, da idade da planta e manejo do corte e das condições ambientais prevalecentes durante a floração e frutificação. Plantas de 3 anos de idade, cortadas a 30cm e fertilizadas com fósforo no início da estação chuvosa renderam, em média, 50 a 70g de sementes pura/planta em Atenas, na Costa Rica (Pedro Argel, comunicação pessoal). Conforme registro de Ramos et al. (2003), em plantios adensados (20.000 plantas/ha) a produção de sementes no primeiro ano foi, em média, de cerca de 5g/planta, com variações de 2 a 14g/planta, dependendo do genótipo. Já em plantas adultas a produção de sementes foi, em média, de 17g/planta, com variações de 5 a 34g/planta. Em cultivos menos adensados (2.500 plantas/ha), plantas adultas alcançaram a produção de 14 a 60g/semente/planta, o que demonstra uma compensação entre a densidade de plantas e a produção de sementes/planta (Ramos et al., 2003).

Esses dados explicam, pelo menos em parte, os rendimentos variáveis de sementes relatados para *C. argentea*. Por exemplo, Xavier e Carvalho (1995) registraram a produção de 25kg/ha de sementes em Coronel Pacheco – Brasil. Já Maass (1995) relatou 654kg/ha para o acesso CIAT 18516 (Tabela 4). Em Atenas, na Costa Rica, os acessos CIAT 18668 e 18516, que foram selecionados por sua boa produção de MS, produzem juntos entre 600 a 800 kg/ha de sementes, dependendo do ano da colheita. De acordo com Ramos et al. (2003), plantas mais velhas, resultantes de cultivos menos adensados ou com menor número de vagens por planta, tendem, em geral, a produzirem sementes de maior peso. O peso de 100 sementes pode variar entre 27 a 28g (Maass, 1995) e um quilo de sementes de *C. argentea* pode conter entre 4000 e 4500 unidades.

TABELA 4. Produção estimada de sementes em dois acessos de *Cratylia argentea* em Quilichao, na Colombia*

Acesso (nº CIAT)	Produção de sementes (kg ha -1)
18516	655
18668	537

* Adaptado de Maass, 1995

A semente de *C. argentea* não tem dormência, mas pode perder a viabilidade relativamente rápido, em um ano, caso seja armazenada em condições ambientais de temperatura e umidade prevalecentes nos trópicos. Por exemplo, nas condições de Atenas, na Costa Rica, com uma temperatura média de 24ºC e umidade relativa de 70%, foi verificado que a germinação diminui de 79 a 40% em menos de 8 meses (Pedro Argel, comunicação pessoal). No ecossistema do Cerrado foi estudado o efeito das condições de armazenamento sobre a qualidade das sementes de *C. argentea* (Ramos et al., 2004). Foi verificado que para preservar as sementes por período superior a 18 meses é necessária temperatura de armazenamento controlada, haja vista que a germinação diminuiu entre 40 a 65%, em comparação ao percentual de germinação no momento da colheita (Tabela 5). Entretanto, se o tempo de armazenamento não exceder os 12 meses, a conservação de sementes à temperatura ambiente é suficiente e resulta em um método simples, barato e disponível ao nível de campo.

FIGURA 5. Alimentação de bovinos com *C. argentea*. Fotos: Esteban A. Pizarro.

TABELA 5. Percentual de germinação de sementes de *C. argentea* armazenadas em sacos de papel em temperatura ambiente e em câmara fria (10ºC).

Variável (%)	Tipo de armazenamento	Meses de armazenamento [1]								
		0	2	4	6	8	10	12	18	24
Plantas normais	Ambiente	98	97	99	93	94	90	83	35*	25*
	Câmara fria		96	100	87	93	100	89	95	92
Plantas anormais	Ambiente	1	0	1	6*	6*	5	14*	34*	29*
	Câmara fria		0	0	13*	7*	0	11*	5*	7*

[1] Adaptado de Ramos et al., 2004. * Medias com asterisco diferem significativamente (P < 0.05), do valor registrado no mês.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: *C. argentea* tem mostrado boa adaptação a uma ampla gama de climas e solos, particularmente solos pobres e ácidos, com alto teor de alumínio. Alguns materiais genéticos coletados no Brasil já mostraram rendimentos elevados e estáveis em diferentes situações, incluindo solos ácidos com alta saturação de alumínio, característica altamente desejável, especialmente quando se considera o cultivo comercial dessa espécie no domínio biogeográfico do Cerrado. Experimentos com *C. argentea* mostraram que a espécie responde bem ao corte, além de grande capacidade de rebrota e boa retenção de folhas nos períodos mais secos. Ademais, a espécie é considerada uma ótima opção quando se busca um suplemento de proteína.

No grupo das espécies de crescimento arbustivo, *C. argentea* está entre as leguminosas que mais se destacaram nas avaliações conduzidas com esta espécie em solos pobres e ácidos, inclusive quando comparado a outras espécies arbustivas já consolidadas no mercado. É inegável que as leguminosas forrageiras arbustivas possuem enorme potencial para melhorar os sistemas de produção, o que justifica o desenvolvimento de esforços para a consolidação de *C. argentea* como nova opção forrageira para a pecuária nacional.

Ademais, *C. argentea* tem mostrado bom potencial como planta pioneira para recuperação de áreas degradadas. A espécie se refere a uma planta resistente ao estresse hídrico, além de apresentar elevado teor de proteína. *C. argentea* pode ser utilizada com vantagem para cobrir áreas, reduzindo, desta forma, a presença de espécies de gramíneas invasoras, as quais podem provocar riscos de queimadas (Brito, 2015).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Não se tem informações sobre a ocorrência e muito menos a distribuição geográfica de espécies de *Cratylia* em Unidades de Conservação - UCs. Entretanto, e considerando-se a ampla rede de Unidades de Conservação presente no país, é de se esperar que espécies desse gênero, particularmente *C. argentea*, estejam bem representadas em UCs presentes na área de distribuição geográfica da espécie. Em relação à conservação fora do seu habitat natural, vale ressaltar que nas décadas de 1980 e 1990 foram realizadas intensas atividades de coleta de germoplasma em áreas representativas da distribuição geográfica da espécie no Brasil, com ênfase para os estados de Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais e Tocantins (Pizarro et al., 1997). Em todas as populações amostradas foram registradas informações sobre: (i) localização geográfica, com base

em sistema GPS; (ii) altitude; (iii) tamanho da população em relação ao número de plantas (muito pequena = 1-5, pequena = 5-25, média = 25-50, grande = 50-150 e muito grande = acima de 150 plantas); (iv) tipo de solo (com coleta de amostras compostas para análises química e física); e (v) estado fitossanitário das plantas; e (vi) descrição geral do local da coleta. O tamanho das populações foi muito variável, encontrando-se desde plantas isoladas até populações com mais de 500 plantas. Um fato interessante se refere à localização de uma população com flores brancas, o que significa um marcador genético importante para futuros trabalhos de melhoramento. Amostras do material genético resultante desse esforço de coleta foram encaminhadas à Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, em Brasília, DF. onde estão depositadas em câmaras de conservação a -20ºC. Subamostras foram enviadas para outras Unidades de Pesquisa da Embrapa interessadas nesses materiais genéticos, particularmente a Embrapa Cerrados. Da mesma forma, materiais genéticos, representativos das coletas realizadas no país, foram também enviados para o Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT, em Cali, na Colômbia.

Assim, e tendo-se em vista que as sementes de *C. argentea* apresentam comportamento ortodoxo, onde a qualidade é favorecida pelo armazenamento a baixas temperaturas e baixa umidade relativa do ar, considera-se que o germoplasma mantido a longo prazo em câmaras de conservação possa garantir a devida segurança ex situ, bem como uma boa representatividade da variabilidade genética existente para essa importante e promissora espécie forrageira.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Para a obtenção de resultados mais imediatos com a introdução de *Cratylia argentea* em sistemas produtivos, considera-se fundamental a amostragem da maior variabilidade genética possível. Neste contexto, entende-se como de grande relevância a ampliação da representatividade existente nos bancos de germoplama com a adição de material genético de populações de áreas diversas. Novas atividades de coleta de germoplasma devem dar prioridade para: (i) Serra dos Carajás (PA), com solos ricos em minérios de ferro, cujas populações possuem folhas menores e folíolos mais estreitos do que os morfo típicos da espécie; (ii) área de contato Cerrrado/Caatinga, com ênfase para a Chapada do Araripe, no Ceará; e (iii) populações ocorrentes em Santa Cruz de la Sierra, na Bolívia, as quais possuem folhas glabras e mais macias do que as do Cerrado.

Além disso, considera-se de grande relevância a continuidade dos estudos relativos à caracterização morfológica e à avaliação agronômica do material genético disponível nas coleções, independente se mantidas a longo ou a curto e médio prazos. Essa avaliações devem ser estendidas para as propriedades rurais, de modo a demonstrar as vantagens dessa espécie, inclusive como fonte de proteína para ruminantes. As avaliações de germoplasma dessa espécie realizadas no Brasil, especialmente pela Embrapa Cerrados, mostram um futuro promissor para esta espécie.

Referências Bibliográficas

ARGEL, P.J. Evaluación Agronómica de *Cratylia argentea* en México y Centroamérica. En: Pizarro, E.A.; Coradin, L. (eds.). **Potencial del Género *Cratylia* como Leguminosa Forrajera**. Memorias del Taller de Trabajo sobre *Cratylia*. Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT. Cali, Colombia. Documento de Trabajo Nº. 158, p. 75-82, 1996.

ARGEL, P.J.; HIDALGO, C.; GONZALEZ, J.; LOBO. M.; ACUÑA, V.; JIMENEZ, C. Cultivar Veraniega. **Una nueva algernativa para la Ganadería de América Latina Tropical**. Boletín Técnico. San José, Costa Rica. 22 pp. 2001.

BRITO, S. **Embrapa Milho e Sorgo realiza plantio de mudas de *Cratylia* e de espécies florestais nativas**. 2015. Embrapa Milho e Sorgo. Disponível em: http://www.grupocultivar.com.br/noticias/embrapa-milho-e-sorgo-realiza-plantio-de-mudas-de-cratilia-e-de-especies. Acesso em 29 de abril de 2016.

LASCANO C.E. Calidad nutritiva de *Cratylia argentea*. En: Pizarro, E.A.; Coradin, L. (eds.). **Potencial del género *Cratylia* como leguminosa forrajera**. Memorias del Taller de Trabajo sobre *Cratylia*. Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT. Cali, Colombia. Documento de Trabajo Nº 158,, p. 83-97, 1996.

MAASS, B.L. Evaluación Agronómica de *Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze en Colombia. En: Pizarro, E.A.; Coradin, L. (eds.). **Potencial del Género *Cratylia* como Leguminosa Forrajera**. Memorias del Taller de Trabajo sobre *Cratylia*. Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT. Cali, Colombia. Documento de Trabajo Nº 158, p. 62-74. 1995.

OTERO, J. R. 1952. **Informações sobre algumas plantas forrageiras**. SIA, Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro, Brasil. 313 pp.

PIZARRO, E.A. **Forages for the Tropical Zones of Latin America: Review**. 2002. http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/AGP/AGPC/doc/pasture/librar.htm

PIZARRO, E.A.; CARVALHO, M.A.; RAMOS, A.K.B. Introducción y Evaluación de Leguminosas Forrajeras Arbustivas en el Cerrado Brasileño. En: Pizarro, E.A.; Coradin, L. (eds.). **Potencial del Género *Cratylia* como Leguminosa Forrajera**. Memorias del Taller de Trabajo sobre *Cratylia*. Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT. Cali, Colombia. Documento de Trabajo Nº. 158. p. 40-49, 1996.

PIZARRO, E. A.; SILVA, G. P. da; SCHULTZE-KRAFT, R.; CORADIN, L. Áreas de ocurrencia y recolección de germoplasma de *Cratylia argentea* em los Estados de Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais y Tocantins en Brasil. **Pasturas Tropicales** 19, p. 10-15. 1997.

QUEIROZ, L.P. 2016. ***Cratylia* in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB22901. Acesso em: 18 Jan. 2016.

QUEIROZ, L.P.; CORADIN, L. Biogeografia de *Cratylia* e áreas prioritárias para coleta. En: Pizarro, E.A.; Coradin, L. (eds.). **Potencial del Género *Cratylia* como Leguminosa Forrajera**. Memorias del Taller de Trabajo sobre *Cratylia*. Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT. Cali, Colombia. Documento de Trabajo Nº. 158. p. 1-28. 1996.

RAAFLAUB, M.; LASCANO, C.E. The effect of wilting and drying on intake rate and acceptability by sheep of the shrub legume *Cratylia argentea*. **Tropical Grasslands**, 29, p. 97-101, 1995.

RAMOS, A.K.B.; SOUZA, M.A.; PIZARRO, E.A. **Algumas informações sobre a produção e o armazenamento de sementes de *Cratylia argentea***. Embrapa. Circular Técnica 25. Planaltina, DF. 2003.

RAMOS, A.K.B.; SOUZA, M.A.; PIZARRO, E.A. Condição de armazenamento e qualidade da semente de *Cratylia argentea*. En: **Anais**. 41ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 19 a 22 de julho 2004. Campo Grande, MS, Brasil. 2004.

RIEPT-MCAC - Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales para México, Centroamérica y el Caribe. **Hoja Informativa**, 2(4), p. 4, 1996.

ROMERO, R.F.; GONZALEZ, J. Efecto de la alimentación durante la época seca con *Cratylia argentea* fresca y ensilada sobre la producción de leche y sus componentes. En: Holmann, F.; Lascano, C. (eds.). 2001. **Sistemas de alimentación con leguminosa para intensificar fincas lecheras**: Un proyecto ejecutado por el Consorcio Tropileche. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical; Consorcio Tropileche; International Livestock Research Institute. p. 15–18. Working Document Nº. 184. 2001.

SOBRINHO, J.M.; NUNES, M.R. Estudos desenvolvidos pela Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária com *Cratylia argentea*. En: Pizarro, E.A.; Coradin, L. (eds.). **Potencial del Género *Cratylia* como Leguminosa Forrajera**. Memorias del Taller de Trabajo sobre *Cratylia*. Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT. Cali, Colombia. Documento de Trabajo Nº 158, p. 53-61. 1996.

WILSON, Q.T; LASCANO, C.E. *Cratylia argentea* como suplemento de un heno de gramínea de baja calidad utilizado por ovinos. **Pasturas Tropicales**, 19, p. 2-8, 1997.

XAVIER, D.F.; CARVALHO, M.M. Avaliação Agronômica da *Cratylia argentea* na Zona da Mata de Minas Gerais. En: Pizarro, E.A.; Coradin, L. (eds.). **Potencial del Género *Cratylia* como Leguminosa Forrajera**. Memorias del Taller de Trabajo sobre *Cratylia*. Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT. Cali, Colombia. Documento de Trabajo Nº 158, p. 29-39. 1996.

XAVIER, D.F.; CARVALHO, M.M.; BOTREL, M.A. 1990. Curva de crescimento e acumulação de proteína bruta de leguminosa *Cratylia floribunda*. **Pasturas Tropicales**, 12, p. 35-38, 1990.

XAVIER, D.F.; CARVALHO, M.M.; BOTREL, M.A. Níveis críticos externos e internos de fósforo da *Cratylia argentea* em um solo ácido. **Pasturas Tropicales**, 18(3), p. 33-36, 1996

Desmodium barbatum
Barbadinho

Arnildo Pott[1]

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Desmodium barbatum* (L.) Benth. & Oerst.

SINONÍMIA: *Meibomia barbata* DC.

NOMES POPULARES: Amor-do-campo, barba-de-bode-da-praia, carrapicho, chique-chique, pega-pega, trevo-da-argentina (Lima, 2011). Em espanhol é chamado de zarzabacoa e peluda e em inglês hairy beggarweed.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Erva mais ou menos lenhosa ou subarbusto, prostrada (Figura 1) ou semi-apoiante, perene de vida curta, a ereta de até 1m de altura, ramos tomentosos, às vezes vilosos; estípulas 4-10×1-2mm, simétricas, ovais, ápice acuminado, base oblíqua, não auriculadas, glabrescentes, livres entre si, persistentes; folhas trifolioladas, ou unifolioladas em plantas jovens ou muito pastadas, com pubescência sedosa cinza, pecíolo 5-15mm; folíolos 1-3,5-0,5-2mm, cartáceos, elípticos, ápice arredondado a retuso, base arredondada, face superior glabra a glabrescente, a inferior serícea a vilosa. Inflorescência densa (Figura 2), pseudorracemos 2-5cm de comprimento, no ápice dos ramos ou axilares; brácteas 4-7mm, ovais, ápice acuminado, base truncada, persistentes; >10 flores 3,5-5mm de comprimento, aglomeradas, sésseis; cálice 2-3mm, barbado (tricomas cerca de 3mm), característica da qual vem o nome da espécie, bilabiado; corola lilás, rosada ou vermelha ou azulada, até branca. Lomento 8-20mm de comprimento, plano séssil ou estipe <1mm, com 1-4 (5) artículos 2-3mm de comprimento, uniformes, 2-4×2-2,5mm, depresso-ovais, sutura superior reta a côncava e inferior sinuosa, deiscentes na margem inferior (às vezes tardiamente), com pelos uncinado-pubérulos; sementes elípticas a reniformes, 1-2,3mm, levemente infladas, verde amareladas a castanho-avermelhadas. (FAO, 2016; Limai, 2011; Miotto, 2011; Tozzi, 2016). Distingue-se por muitas flores, emaranhadas com setas; artículos medindo aproximadamente 3mm de comprimento, separados por istmos largos (Burkart, 1952).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Desmodium barbatum* apresenta ampla distribuição. Ocorre na América tropical e subtropical, desde a Flórida (EUA) até o norte da Argentina (Burkart, 1952). Na Costa Rica, Kretschmer et al. (1990) observou a 200-600m de altura. Na África tropical ocorre do Zimbawe a Madagascar (FAO, 2016). No Brasil ocorre desde o RS até a Ilha de Marajó, exceto na floresta amazônica (Lorenzi, 1982; Lima et al., 2014), sendo frequente no Pantanal (Pott; Pott, 1994). De acordo com a Flora do Brasil, a espécie

[1] Eng. Agrônomo. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

FIGURA 1. Plantas de *Desmodium barbatum* Foto: Maurício Mercadante.

tem ocorrência confirmada em todo o país, ou seja, regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo), Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (Flora do Brasil, 2016).

HÁBITAT: *D. barbatum* aprece em diferentes domínios fitogeográficos: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal. Ocorre em campos graminosos, vegetação secundária rala em solos arenosos; solos úmidos ou alterados (Miotto, 2011), pouco ou não alagáveis (Pott; Pott, 1994), cerrado, restinga e áreas perturbadas (Tozzi, 2016). Conforme a Flora do Brasil, a espécie aparece em Área Antrópica, Caatinga (stricto sensu), Campinarana, Campo de Altitude, Campo Limpo, Campo Rupestre, Carrasco, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial), Palmeiral, Restinga, Savana Amazônica (Flora do Brasil, 2016).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: É uma das leguminosas forrageiras de ampla distribuição na Região Centro-Oeste, sendo considerada uma das principais espécies para a alimentação do gado no Pantanal (Allem; Valls, 1987; Pott et al., 2013). Tem também importância como espécie melífera, além de uso medicinal. Tem potencial para recuperação de área degradada.

Quanto ao valor nutritivo, a espécie é bem aceita por bovinos (Bermudez et al., 1968). A matéria seca contém 15% e 17% de proteína bruta e 31% e 34% de fibra bruta na floração e antes, respectivamente. Na Argentina obtiveram-se 10% PB e 0,10% de P (Fernández et al., 1988; FAO, 2016).

PARTES USADAS: Folhas e ramos jovens.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A espécie cresce bem em solos arenosos, de baixa fertilidade (Pott; Pott, 1994). Tem potencial para vários tipos de solo, mas prefere aqueles férteis, profundos e bem preparados (FAO, 2016). É tolerante ao frio, mas não geada (Miotto et al., 2011).

A espécie suporta pastejo, fogo e pisoteio. Após fogo, rebrota da base engrossada (xilopódio) (Pott; Pott, 1994). Para feno e forragem verde deve ser cortada antes de florir, aos 20-30cm de altura, para manter as folhas; as folhas basais caem e o caule torna-se lignificado na floração. No Brasil, foi obtido rendimento de 2t/ha de material verde por ano em três cortes, em plantas de 50-60cm de altura (Otero, 1952). Foi observada muito pastejada junto com capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) (Kretschmer, 1964).

PROPAGAÇÃO: Por sementes. Produz flores e frutos em grande parte do ano (Pott; Pott, 1994). Também pode ter rizomas (Miotto et al., 2011) ou ser estolonífera, enraizando nos nós (Tozzi, 2016).

Contém até 96% de semente dura, que deve ser escarificada mecanicamente ou tratada com ácido concentrado por >10 minutos, preferível 30, no máximo 45 (Otero, 1952), depois lavada e secada. Semear entre 3 a 4cm de profundidade, a lanço (18-20kg/ha) ou em linhas espaçadas de 60cm (14kg), o que permite controle mecânico de invasoras. É de estabelecimento lento (FAO, 2016).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Há muitos ecotipos (FAO, 2016). De 162 acessos da América Latina avaliados na Flórida, o hábito variou de prostrado a ereto, a maioria sendo ascendente ou ereto ramificado; a sobrevivência ao 2° ano foi baixa, devido ao pastejo, dano por insetos e frio; a maioria floriu em resposta a dia curto, mas o acesso 1923, perene de vida curta, floresceu durante toda estação de crescimento (Kretschmer et al., 1990).

Estudos mostraram que a espécie possui número cromossômico n = 22.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Não está ameaçada em estado natural, porque se adapta bem a ambientes alterados, exceto pela redução da vegetação dos campos e savanas. Há material na condição ex situ preservado na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

FIGURA 2. Detalhes de folíolos e inflorescência de *Desmodium barbatum* Foto: Maurício Mercadante.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Tem potencial de seleção e melhoramento como forrageira perene para terras marginais, uma tendência no uso da terra, e para recuperação de área degradada.

Referências Bibliográficas

ALLEM, A.C.; VALLS, J.F.M. **Recursos forrageiros nativos do Pantanal Matogrossense**. Brasília: Embrapa. 1987.

BURKART, A. **Las Leguminosas Argentinas silvestres y cultivadas**. Buenos Aires: Acme. 1952.

FAO. ***Desmodium barbatum***. Disponível em: www.fao.org/ag/agp/AGPC/doc/gbase/data/pf000022.htm.Acesso em out 2016.

FERNÁNDEZ, J.C.; BENÍTEZ, C.A.; PIZZIO, R.M.; ROYO PALLARÉS, O. **Las leguminosas forrajeras nativas del este de la Provincia de Corrientes**. INTA, Sér. Técn. n. 26, p. 1-84, 1988.

FLORA DO BRASIL. *Desmodium* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB29516>. Acesso em: 31 Out. 2016.

KRETSCHMER, A.E.; BULLOCK, R.C.; WILSON, T.C**. Evaluation of Desmodium barbatum (L.) Benth., a tropical forage legume. Proceedings Soil and Crop Science Society of Florida**, 49, 204-206, 1990.

LIMA, L.C.P. **Estudos filogenéticos em *Desmodium* Desv. (Legminosae-Papilionoideae) e revisão taxonômica de espécies ocorrentes no Brasil**. Tese (Doutotado). Universidade Estadual de Feira de Santana. 2011.

LORENZI, H. **Plantas daninhas**. Nova Odessa: Plantarum. 1982.

MIOTTO, S.T.S. Forrageiras - Fabaceae. In: L. CORADIN; SIMINSKI, A.; REIS, A. **Espécies nativas flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro - Região Sul**. Brasília: MMA. p. 374-376. 2011.

POTT, A.; POTT, V.J. **Plantas do Pantanal**. Brasília: Embrapa. 1994.

POTT, A.; VALLS, J.F.M.; SANTOS, S.A. Pantanal. In: REIS, R.A.; BERNARDES, T.F.; SIQUEIRA, G.R. (eds.). **Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão de recursos forrageiros**. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel – ME. Cap.12, p. 173-186, 2013.

TOZZI, A.M.G.A. *Desmodium* Desv. IN: WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G.J.; GIULIETTI, A.M.; MELHELM, T.S.; MARTINS, S.E. (coord.). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**, v. 8 Leguminosae. Disponível em: http://botanica.sp.gov.br/files/2016/06/FFESP--Volume-VIII_06_24.pdf. Acesso em: 1/10/2016.

Discolobium pulchellum
Cortiça

Arnildo Pott[1]

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Discolobium pulchellum* Benth.

SINONÍMIA: Não consta (Flora do Brasil, 2016).

NOME POPULAR: Cortiça.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Subarbusto perene, 1-4m de altura; caule esponjoso na base, pouco lenhoso; o fruto, em forma de disco, dá o nome ao gênero (Pott; Pott, 2000). Folhas alternas, 7-16cm de comprimento, imparipinadas, com 11-21 folíolos, lanceolados, agudos, 3-10mm de largura. Inflorescências com racemos simples, axilares na porção apical dos ramos, com pedúnculos iguais ou o dobro do comprimento das folhas, muito pubescentes e híspidos, com pelos divergentes; flores fugazes, pedicelos finos; cálice campanulado, bilabiado, o superior obtuso e o inferior trífido com lóbulos lanceolados; corola amarela, estriada, estames 9+1, ovário pubescente, estilete incurvo, glabro; fruto com 3 artículos transversais discoidais, somente o mediano é fértil e maior, com 1 semente, pericarpo papiráceo, indeiscente, estriado e reticulado, bordo crenado, com cálice, filetes e estilete persistentes (Burkart, 1952). Plantas do Pantanal têm folhas em ramos curtos ao longo do caule, eixo da inflorescência e cálice viscosos, flores 2cm de comprimento.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Argentina, Paraguai e Brasil (Burkart, 1952), Bolívia, frequente no Pantanal (Pott; Pott, 2000). Segundo a Flora do Brasil (2016), a espécie ocorre na Região Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul, Mato Grosso).

HÁBITAT: Planta aquática e palustre, de áreas inundáveis, lagoas, frequente no Pantanal (Pott; Pott, 2000). Conforme a Flora do Brasil (2016), *D. pulchellum* ocorre nos domínios fitogeográficos do Cerrado e do Pantanal, estando bem distribuída na vegetação de Cerrado (lato sensu) e vegetação aquática.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: É uma das leguminosas forrageiras destacadas por Pott et al. (2013). É pastejada, inclusive, por cervo e peixes, caso do pacu, incluindo as flores que caem na água. As flores também são comestíveis e tem sabor semelhante ao de ervilha verde. Tem importância melífera. O caule pode ser utilizado com função de rolha. Na Região do Pantanal é utilizada como medicinal, especialmente no tratamento de hemorragia uterina (Pott; Pott, 2000). Tem potencial para cultivo em áreas úmidas. Pode ser utilizada para recuperação de áreas úmidas degradadas.

[1] Eng. Agrônomo. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

PARTES USADAS: Folhas e ramos.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Faltam estudos sobre germinação e estabelecimento de plantas. A espécie é sensível ao fogo, mas depois pode aumentar e se dispersar nas clareiras. Tolera inundação de 1-4m, por vários meses (Pott; Pott, 2000).

PROPAGAÇÃO: Por sementes. O fruto flutua e também pode ser disperso pelo vento. A planta possui rizoma (Pott; Pott, 2000) e as estacas de caule enraízam com relativa facilidade (Loureiro et al., 1994).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Contém 28% de proteína bruta, o que é considerado muito alto (Pott; Pott, 1987). Tem nódulos na base submersa do caule, são esverdeados e fazem fotossíntese, com bactérias que fixam nitrogênio, descoberta que foi uma novidade científica (Loureiro et al., 1994; James et al., 2001).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Os ambientes de ocorrência da espécie no Pantanal são muito inundados. Dessa forma, a espécie fica protegida do excesso de pastejo. Além disso, e considerando a distribuição da espécie na área do Pantanal, a mesma deve estar também protegida nas Unidades de Conservação existentes na área de distribuição geográfica da espécie.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Uma das características desejáveis e que falta nessa espécie para ampliação do seu cultivo, é a abundante produção de sementes. Outro problema se refere à floração e frutificação, que ocorrem durante grande parte do ano, o que dificulta a colheita, já complicada pelo ambiente alagável. Ademais, a espécie produz poucos frutos em relação à abundante floração (Pott; Pott, 2000).

Referências Bibliográficas

ALLEM, A.C.; VALLS, J.F.M. **Recursos forrageiros nativos do Pantanal Matogrossense**. Brasília: Embrapa. 1987.

BURKART, A**. Las Leguminosas Argentinas silvestres y cultivadas**. Buenos Aires: Acme, 1952.

FLORA DO BRASIL. *Discolobium* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB109702>. Acesso em: 30/9/2016.

JAMES, E.K.; LOUREIRO, M.F.; POTT, A.; POTT, V.J.; MARTINS, C.M.; FRANCO, A.A.; SPRENT, J.I. Flooding-tolerant legume symbioses from the Brazilian Pantanal. **New Phytologist**, 150, 723-728, 2001.

LOUREIRO, M.F.; FARIA, S.M.; JAMES, E.K.; FRANCO, A.A. Nitrogen fixing stem nodules of the legume *Discolobium pulchellum* Benth. **New Phytologist**, 128(2), 283-295, 1994.

POTT, A. **Pastagens no Pantanal**. Corumbá: Embrapa CPAP, 1988. 58p. Série Documentos, 7.

POTT, V.P.; POTT, A. **Plantas aquáticas do Pantanal**. Brasília: Embrapa. 2000.

POTT, E.B.; POTT, A. Níveis de nutrientes em plantas não gramíneas pastejadas por bovinos na sub-região dos Paiaguás do Pantanal Mato-grossense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 22(11/12), 1293-1299, 1987.

POTT, A.; VALLS, J.F.M.; SANTOS, S.A. Pantanal. In: Reis, R.A.; Bernardes, T.F.; Siqueira, G.R. (eds.) **Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão de recursos forrageiros**. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel – ME. Cap.12, p. 173-186. 2013.

Dolichopsis paraguariensis
Feijãozinho-do-brejo

Arnildo Pott[1]

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Dolichopsis paraguariensis* (Benth.) Hassl. (Figura 1).

SINONÍMIA: *Vigna paraguariensis* (Benth.) Hassl.

NOMES POPULARES: Feijãozinho-do-brejo; porotito azul (Argentina) (SIB, 2015).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: As características do gênero *Dolichopsis* que o distinguem no grupo *Vigna* (lato sensu) são estípulas antrorsas e bem apressas ao eixo principal; cálice com 5 dentes arredondados; brácteas florais secundárias (opostas ao pedicelo) caducas; estilete achatado e sulcado no ápice (Delgado-Salinas et al., 2011); quilha encurvada para cima, engloba estilete cônico no ápice e com escova coletora de pólen de mais de 2mm de comprimento; estigma terminal a oblíquo, posicionado para a frente da flor devido à rotação do estilete; fruto largo, cerca de 1cm de diâmetro, e lateralmente comprimido; as sementes são dispostas transversalmente, numa vagem mais achatada e mais larga, bem distinta de outras na subtribo Phaseolinae. Há apenas duas espécies de *Dolichopsis*, a outra é *D. ligulata* (Piper) Delgado-Salinas, da Bolívia e do oeste do Paraguai (Delgado-Salinas; Torres-Colín, 2004). Erva, não há certeza se é perene (Burkart, 1987), mas a parte aérea é anual nas condições do Pantanal (Pott; Pott, 1994). Caule e pedúnculo florífero ocos; cálice com 2 dentes superiores obtusos e semisoldados, parecendo um dente largo, os 3 inferiores livres e agudos, o mediano mais longo; pétalas glabras, algo unguiculadas, estandarte arredondado, emarginado, com 2 aurículas basais encurvadas, asas obovais, obtusas, com pequena espora, quilha incurva, rostrada, subobtusa; estames 9+1; vagem deiscente, 7-10 sementes; sementes elíptico-oblongas, 5-6mm de comprimento, quase pretas (Burkart, 1952).

Exemplares coletados no Pantanal têm caule 1-3mm de espessura, glabro, prostrado ou semi-apoiante sobre outras plantas, 20-40cm de altura, ápices volúveis; pode enraizar no caule e nos ramos, como estolonífera. Entrenós 5-10cm; estípula 4mm de comprimento; folhas trifolioladas, glabras, folíolo terminal 2,5-10x0,4-2,2cm, laterais mais curtos, lanceolados ou lanceolado-deltoides, apiculados, com mucron 0,6mm de comprimento, nervura central e duas laterais salientes no lado inferior, faces superior e inferior verdes, pecíolo 2,5-6cm de comprimento; ráquis 12mm de comprimento; peciólulos 2mm de comprimento; estipelas de 1mm de comprimento. Inflorescências axilares, com eixo de 20-35cm de comprimento e 1-3mm de diâmetro, ereto, geralmente um pouco encurvado, com cerca de 10

[1] Eng. Agrônomo. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

flores no ápice; flores 1,4cm de comprimento, arroxeadas, com mácula mais escura no centro do estandarte. Fruto 3x0,9cm, pubescente, com mucron encurvado para baixo 2,5mm de comprimento.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Brasil, desde nascentes do Rio Paraguai em Mato Grosso até a Argentina, Paraguai no Chaco Oriental, e Bolívia (Ragonese, 1967; Burkart, 1987; Delgado-Salinas; Torres-Colín 2004). No Brasil ocorre nas regiões Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) e no Sudeste (São Paulo), conforme a Flora do Brasil (2016). A espécie está bem distribuída na área do Pantanal (Pott; Pott, 1994).

HÁBITAT: Campos inundáveis de savanas de paratudal (*Tabebuia aurea*) e de *Copernicia alba* (carandazal), solos férteis, argilosos, argilo-arenosos ou siltosos, em geral levemente alcalinos ou salinizados (Pott; Pott 1994). A espécie está bem representada no domínio fitogeográfico do Pantanal, especialmente em área antrópica, floresta ciliar ou de galeria, palmeiral e vegetação aquática.

FIGURA 1. Plantas de *Dolichopsis paraguariensis* Foto: CIAT/CGIAR.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O uso atual é somente como forrageira em pastagens naturais na parte sul do Pantanal. É uma das leguminosas destacadas por Allem e Valls (1987). Não há informação sobre teor de nutrientes, mas provavelmente seja muito bom, pois é uma forrageira tenra, bem consumida por bovinos e por herbívoros nativos (cervo). A espécie tem grande relevância, inclusive em relação à conservação de germoplasma, já que é um dos parentes silvestres do gênero *Vigna*, uma das prioridades no que se refere às plantas alimentícias (Vincent et al., 2013).

PARTES USADAS: Folhas e ramos, também flores e frutos.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Não há estimativas de produção, mas uma planta pode ter 2m de comprimento (Burkart, 1952), o que indica crescimento vigoroso. Tem potencial para cultivo, pois a população aumenta após a perturbação de solo resultante da remoção de arbustos ou fogo; diminui com muito pastejo (Pott; Pott, 1994). Tem nódulos de associação com *Rhizobium*.

PROPAGAÇÃO: Por semente e também por estolhos.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Estudos genéticos mostraram parentesco de *Dolichopsis* com o gênero *Vigna*, portanto, com importância como fonte de germoplasma (Delgado-Salinas; Torres-Colín 2004; Delgado-Salinas et al., 2011; Vincent et al., 2013).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Não há pesquisa em relação à conservação in situ ou on farm, tampouco trabalhos ex situ, mas sabe-se que a Embrapa mantém coleção de sementes conservadas a longo prazo. Entretanto, considerando que nas áreas do Pantanal não houve grandes mudanças de uso da terra, pressupõe-se que as populações naturais continuem bem conservadas. Contudo, está havendo avanço no cultivo de *Urochloa humidicola*, que pode reduzir a população de espécies herbáceas nativas. Outrossim, nos últimos anos tem ocorrido menos inundação e, em consequência, houve avanço de arbustos sobre os campos, diminuindo a densidade de plantas de porte baixo.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Dadas às características de *D. paraguariensis*, a espécie deveria ser melhor estudada. É uma leguminosa interessante, que lembra o gênero *Lotononis* e, portanto, deve receber maior atenção e ser avaliada para utilização. Aspectos que devem ser considerados dizem respeito à biologia da espécie, variabilidade genética, produtividade de forragem, dormência de sementes, viabilidade de cultivo como alimentícia, entre outros.

Referências Bibliográficas

ALLEM, A.C.; VALLS, J.F.M. **Recursos forrageiros nativos do Pantanal Matogrossense**. Brasília: Embrapa. 1987.

BURKART, A. **Las Leguminosas Argentinas silvestres y cultivadas**. Buenos Aires: Acme, 1952.

DELGADO-SALINAS, A.; THULIN, M.; PASQUET, R.; WEEDEN, N.; LAVIN, M. *Vigna* (Leguminosae) senso lato: names and identities of the American segregate genera. **American Journal of Botany**, 98(10), 1694-1715. 2011.

DELGADO-SALINAS, A.; TORRES-COLÍN, L. New combinations ou South American Phasolinae: *Dolichopsis* and *Macroptilium* (Fabaceae, Phaseoleae). **Novon**, 14(4), 424-427, 2004.

FLORA DO BRASIL. *Dolichopsis* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB114958>. Acesso em: 30/9/2016.

POTT, A.; POTT, V.J. **Plantas do Pantanal**. Corumbá: Embrapa. 1994.

POTT, A.; VALLS, J.F.M.; SANTOS, S.A. Pantanal. In: Reis, R.A.; Bernardes, T.F.; Siqueira, G.R. (eds.). **Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão de recursos forrageiros**. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel – ME, 2013. Cap.12, p. 173-186. 2013.

RAGONESE, A.R. **Vegetación y ganaderia en la Republica Argentina**. Buenos Aires: INTA. 1967.

SIB. Sistema de Información de Biodiversidad. ***Dolichopsis paraguariensis***. 2015. Disponível em: http://www.sib.gov.ar/ficha/PLANTAE*dolichopsis*paraguariensis. Acesso em 5/5/2015.

VINCENT, H.; WIERSEMA, J.; KELL, S.; FIELDER, H.; DOBBIE, S.; CASTAÑEDA-ÁLVAREZ, N.P.; GUARINO, L.; EASTWOOD, R.; LEON, B.; MAXTED, N. A prioritezed crop wild relative inventory to help underpin world food security. **Biological Conservation**, 167, 265-275, 2013.

Leptospron adenanthum
Feijãozinho-do-campo

Arnildo Pott[1]

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Leptospron adenanthum* (G. Mey.) A. Delgado.

SINONÍMIA: *Phaseolus adenanthus* G.Mey.; *Vigna adenantha* (G.Mey.) Maréchal, Marchera & Stainier.

NOMES POPULARES: Feijãozinho, feijãozinho-da-capoeira, feijãozinho-do-campo. Em espanhol é conhecido como poroto silvestre e em inglês adzuki bean, moth bean, wild pea (FAO, 2016).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta herbácea ou sublenhosa, trepadeira volúvel, ou prostrada, com caules anuais de até 7m de comprimento, saindo de um sistema subterrâneo tuberoso perene. Ramos jovens, pecíolo, ráquis foliar e eixo florífero com pelos curtos esbranquiçados esparsos; estípulas 3,2-5,4x2m, lineares a lanceadas, glabrescentes ou esparso-pilosas. Folhas com pecíolo 4,1-7,9cm, ráquis foliar 1-2,9cm; folíolos cartáceos ou papiráceos, face adaxial glabrescente, face abaxial pubescente, os laterais (2,6)-4,3-9,7×(2,2-)2,8-6cm, amplo-ovais a ovais ou triangulares, o terminal 46-99x34-75mm, oval a deltoide, ápice agudo a acuminado, os laterais assimétricos, estipelas rígidas ovais. Inflorescência pseudorracemo axilar (1,5)2,5-22cm de comprimento; pedúnculo (3,2-)4,5-10(-14)cm, raque 1,8-4,5(-6)cm; flores fasciculadas na metade distal; pedicelo 2-3,5mm de comprimento. Flor de 20-25mm de comprimento, pétalas arroxeadas (Figura 1), estandarte 2,3-2,8cm, ápice retuso, asas 2,4-3,1cm; cálice campanulado, tubo 4-5mm de comprimento, lacínias 1-2mm de comprimento, triangulares ou falciformes, ápice acuminado. Vagem oblongo-linear ou oblongo-falcada, 5,5-150x5-15mm, levemente curvada, pubescente, contém 9-15 sementes. Sementes castanho a castanho-avermelhadas escuras, reniformes ou forma de paralelogramo, 5,5-7,5mm de comprimento por 4,5-6mm de largura por 2,5-5mm espessura, hilo curto oblongo. (PROTOBASE, 2016; Queiroz, 2009; Pinto et al., 2016).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Planta originária dos Neotrópicos, mas hoje pantropical, dos trópicos e subtrópicos, desde o nível do mar a >1200m de altura (PROTOBASE, 2016; FAO, 2016). Ocorre em todas as regiões do Brasil, ou seja: regiões Norte (Amazonas, Pará, Tocantins), Nordeste (Bahia), Centro-Oeste (Distrito Federal, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul) (Flora do Brasil, 2016).

[1] Eng. Agrônomo. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

FIGURA 1. Folhas e flores de *Leptospron adenanthum.* Foto: Mario Molave Maravilla Delmendo.

HÁBITAT: Ocorre nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (Flora do Brasil, 2016), em locais úmidos ou pantanosos, ao longo do litoral e de rios (PROTOBASE, 2016), florestas úmidas, vegetação perturbada (Pinto et al., 2016), áreas inundáveis ou antropizadas da Caatinga (Queiroz, 2009), mas tolera secas prolongadas (Miotto, 2011).

A espécie não tolera temperaturas muito baixas. A geada queima as folhas jovens (Fernández et al., 1988). Requer locais ensolarados. Solos levemente ácidos favorecem as raízes pouco profundas. A semente tem uma cavidade entre os cotilédones que a faz flutuar, e o padrão de distribuição da espécie indica que as sementes podem ser dispersas pelo mar (PROTOBASE, 2016).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Além de forrageira, é cultivada como alimento humano (vagens verdes, sementes maduras e raízes tuberosas) em partes da África e da Índia (PROTOBASE, 2016). Tem simbiose com bactérias em nódulos nas raízes, que fixam nitrogênio atmosférico, pelo que serve de adubo verde.

Com suas flores grandes rosa e branco, que depois se tornam amarelas, a planta pode ser cultivada como ornamental. O decocto da planta é usado como remédio contra *Gonococcus*, e misturada com água de arroz para tratar diabetes (PROTOBASE, 2016).

Tem importância como germoplasma, ou fonte de genes com potencial de aplicação em melhoramento genético de feijão-de-corda (*Vigna sinensis*) e feijão-mungo (*V. radiata*), por seu parentesco com esse gênero prioritário para alimento (Vincent et al., 2013).

PARTES USADAS: Forrageira: folhas e ramos. Alimento humano: vagem, semente e raiz.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A planta é rica em proteína (17%) e em fósforo (0,18%) (Fernández et al., 1988; FAO, 2016;). Sob pastejo o porte é baixo, produz menos sementes e mais leves, e com suporte dá sementes mais numerosas e mais pesadas (Miotto, 2011).

PROPAGAÇÃO: Por semente, que necessita de escarificação para germinação uniforme (FAO, 2016). Pode enraizar e emitir novas plantas (Miotto, 2011).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: É a forrageira que foi mais estudada pelo INTA em Corrientes, na Argentina (Fernández et al., 1988). Da variabilidade encontrada no Brasil, Argentina e Paraguai foram selecionadas populações com forragem de maior quantidade e melhor qualidade (Miotto, 2011). De crescimento muito vigoroso, sobe em árvores e dificulta a mobilidade do gado para andar no pasto (FAO, 2016).

Número cromossômico n = 22 (Miotto, 2011). Estudos filogenéticos levaram a separação de *Leptospron* do gênero *Vigna* (Delgado-Salinas et al., 2011), porém o novo gênero continua importante como germoplasma do grupo.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Não está ameaçada em estado natural, porque se adaptar bem a ambientes alterados, exceto pela redução da vegetação dos campos e savanas. Em relação à conservação ex situ, há material preservado na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Forrageira com alto potencial, podendo haver mais variabilidade genética do que já avaliada para seleção e melhoramento. Pode ser utilizada como alimento não convencional, uma tendência atual na culinária.

Referências Bibliográficas

DELGADO-SALINAS, A.; THULIN, M.; PASQUET, R.; WEEDEN, N.; LAVIN, M. *Vigna* (Leguminosae) senso lato: names and identities of the American segregate genera. **American Journal of Botany**, 98(10), 1694-1715, 2011.

FAO. **Grassland species profile**. Disponível em: http://www.fao.org/ag/agp/AGPC/doc/gbase/data/pf000537.htm. Acesso em out. 2016.

FERNÁNDEZ, J.C.; BENÍTEZ, C.A.; PIZZIO, R.M.; ROYO PALLARÉS, O. **Las leguminosas nativas del este de la Provincia de Corrientes**. INTA, Ser. Técn. n. 26, p. 1-84. 1988.

FLORA DO BRASIL. *Leptospron* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB136529>. Acesso em: 28 ago. 2016.

MIOTTO, S.T.S. Forrageiras - Fabaceae. In: CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. **Espécies nativas flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro - Região Sul**. Brasília: MMA. p. 396-377. 2011.

PINTO, R.B.; MOREIRA, J.L.A.; TOZZI, A.M.G.A. LEPTOSPRON A. DELGADO. In: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Giulietti, A.M.; Melhelm, T.S.; Martins, S.E. (coord.) **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**, v. 8 Leguminosae. Disponível em: http://botanica.sp.gov.br/files/2016/06/FFESP-Volume-VIII_06_24.pdf. Acesso em: 1/10/2016.

PROTOBASE. **Plant Resources of Tropical África**. Disponível em: http://www.prota.org/. Acesso em out. 2016.

QUEIROZ, L.P. **Leguminosas da Caatinga**. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana. 2009.

VINCENT, H.; WIERSEMA, J.; KELL, S., FIELDER, H.; DOBBIE, S.; CASTAÑEDA-ÁLVAREZ, N.P.; GUARINO, L.; EASTWOOD, R.; LEON, B.; MAXTED, N. A prioritezed crop wild relative inventory to help underpin world food security. **Biological Conservation**, 167, 265-275, 2013.

Macroptilium bracteatum
Feijão-de-rola

Arnildo Pott[1]

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Macroptilium bracteatum* (Nees & Mart.) Maréchal & Baudet.

SINONÍMIA: *Phaseolus bracteatus* Nees & Mart.; *P. decipiens* Salzm. *ex* Benth.

NOMES POPULARES: Feijão-bravo, feijão-de-rola, feijão-do-mato, feijãozinho. Em inglês é chamado de burgundy bean e em espanhol frijol del monte.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Subarbusto perene, inicialmente erva, prostrado a ereto ou ascendente, ou geralmente trepador volúvel; raiz pivotante e robusta. Caules maciços, até 1cm de diâmetro na base lenhosa; ramos jovens, eixo florífero e pecíolo pubescentes ou com pelos longos, eretos e acinzentados. Estípulas 5–13×2,7–4mm, ovadas, lanceoladas ou triangulares; pecíolo 18-45mm, ráquis 5-10mm; folhas trifolioladas, face adaxial serícea e abaxial velutina acinzentada, pecíolo 1,8–4cm de comprimento; folíolos papiráceos ou membranáceos, 2-13x1,2-3,8cm, folíolos basais 2–7,7×1,2–5,1cm, ovais, assimétricos, lobados, ápice arredondado, agudo a acuminado, base obtusa, de oblongos a elípticos, obtusos no ápice, arredondados na base, diferentes do folíolo terminal inteiro ou pandurado (2 lobos), 2,5–7,4×1,7–7,7cm, simétrico, losangular, oval,; peciólulos vilosos, 1,5-5mm de comprimento; estipelas lineares a triangular-lanceoladas ou raramente subovadas, velutinas, vilosas ou pubérulas, 1,5-3x0,2-0,5mm. Inflorescência terminal ou axilar, 10–40cm de comprimento, vilosa a pubescente no ápice, flores no terço apical, com estípite 2-11mm, com brácteas de 1ª ordem em um verticilo, brácteas 6–17x2,5mm, vilosas, esverdeadas, oval-lanceoladas e linear-lanceoladas; flores 25-28mm de comprimento; bractéolas muito maiores do que o tubo do cálice; cálice 5-dentado, tubuloso, 3–4,5mm de comprimento, hirsuto externamente; corola branca ou roxa a vinácea, ou vermelho-púrpura (Figura 1); estandarte 12–20×8–11,5mm, creme-rosado ou esverdeado, obovado, ápice emarginado; alas atropurpúreas, quase pretas, 20-29×10,5–13mm, maiores do que o estandarte 13-17mm, esporão arredondado; pétalas da quilha 9–14,7×2,7-6mm; estames com filetes 10–20mm, anteras 0,8-1mm; ovário 4,3–10×0,4–1mm, seríceo; estilete 9,5–13mm, estigma terminal. Legume reto ou subfalcado, oblongo, cilíndrico ou subcilíndrico, 4-9×0,5–0,7cm, com 8-19 sementes; estilete residual. Semente 1,7–4,0×2,5–4,0mm, sub-retangular, subcilíndrica ou sub-reniforme, 170000 sementes/Kg (Barbosa-Fevereiro, 1987; Queiroz, 2009;

[1] Eng. Agrônomo. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

FIGURA 1. Inflorescência de *Macroptilium bracteatum* Foto: Geraldo Alves Damasceno Junior.

Snak et al., 2011; Tropical Forages, 2015; Moreira; Tozzi, 2016). Distingue-se por frutos curvos para fora, com <3mm de comprimento e (-4)5 sementes; estigma terminal (Moreira; Tozzi, 2016).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: É uma espécie nativa da América do Sul, ocorrendo na Argentina, Bolívia, Paraguai, Peru, Venezuela e Brasil (Tropical Forages, 2016). No Brasil aparece nas regiões Nordeste (BA, CE, PB, PE, PI, MA, SE), Centro-Oeste (MS) e Sudeste (MG, RJ, SP) e Sul (PR) (Moura, 2016).

HÁBITAT: Lugares sombreado ou ensolarado (Barbosa-Fevereiro, 1987), ou semi-sombreado, principalmente em borda de floresta estacional semidecidual e cerradão, e em vegetação secundária. Cerrado, brejo, restinga e matas perturbadas (Moreira; Tozzi, 2016). Na caatinga ocorre em roça abandonada e margem de rios temporários, a 300-700 metros de altitude (Queiroz, 2009). Nos domínios fitogeográficos do Pantanal, da Caatinga, do Cerrado e da Mata Atlântica, e na restinga (Rocha et al., 1979; Barbosa-Fevereiro, 1987; Lewis, 1987; Moura, 2016; Tropicos, 2016).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Forrageira selecionada para pastagem de curta duração. Nos subtrópicos é uma alternativa à alfafa (*Medicago sativa*), devido a certa tolerância ao frio (Tropical Forages, 2016). As flores podem ser utilizadas para extração de corante para artesanato.

Nas condições climáticas dos Trópicos subúmidos, *M. bracteatum* produz entre 5–8t/ha de matéria seca digerível (MSD) no 1º ano, em pastos puros. A produção animal, medida em ganhos de peso vivo de novilhos, está estimada em 0,4–0,9kg/cabeça/dia e 60-170kg/ha/ano em *M. bracteatum*, enquanto que em gramíneas puras este valor é de 0,52kg/cabeça/dia (Tropical Forages, 2015).

PARTES USADAS: O gado consome principalmente as folhas e os ramos menos lignificados, também flores e frutos. É melífera e a semente é alimento para pombos (Barbosa-Fevereiro, 1987).

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E CULTURAIS PARA O CULTIVO: Ocorre mormente em solos arenosos (Queiroz, 2009) e de textura média, mas foi selecionado para argilosos, com pH levemente ácido a alcalino. Na Austrália as sementes são produzidas em solos pouco ácidos, de origem granítica, de várias texturas. Também ocorre em pH 4,5 (Tropical Forages, 2015) e no Pantanal, em areia ou argila, pH 5,0-7,5.

Quanto ao clima, a espécie cresce sob precipitação anual de 400–1600mm, em ambientes subtropicais com chuvas estivais de 600-1000mm. Muito tolerante à seca, tem persistido por >3 anos em solos argilosos rasos sob fortes secas sazonais. Naturalmente, a espécie ocorre com maior frequência entre as latitudes 10-27°S e 12°N, até 1200m de altitude, em temperatura média anual de 17,5-25°C, mas com boa adaptação a >35ºC. Onde chove no início da primavera, germina e rebrota antes de outras leguminosas (Tropical Forages, 2015).

M. bracteatum é muito palatável, pastado preferencialmente, o que requer períodos de descanso. Plantas novas rebrotam bem, mas a densidade cai sob pastejo prolongado. É essencial a ressemeadura natural, especialmente a cv. 'Cadarga', menos perene do que a cv. 'Juanita' (Tropical Forages, 2015). No Pantanal, é colonizadora em borda de cerrados queimados. O fogo elimina a parte aérea, mas a planta rebrota da base, e quebra a dureza de sementes.

A dispersão de sementes ocorre por deiscência da vagem e as plantas apresentam alta produção de sementes. No entanto, a elevada palatabilidade resulta em pouca disseminação além da área semeada, e observa-se que não há boa regeneração de plantas a partir de sementes caídas. É pouco provável que tenha potencial como invasora, apesar do alto número de sementes, uma vez que estas se decompõem rapidamente (Tropical Forages, 2015).

Estudos demonstram que a espécie apresenta uma taxa de autopolinização (Tropical Forages, 2015).

Quanto aos aspectos fitossanitários, a espécie é suscetível ao vírus do mosaico-do-feijão na folha, mas afeta pouco a produtividade; à mosca-do-feijão (*Ophiomyia phaseoli*), ao percevejo-verde (*Nezara viridula*) e, nas condições da Austrália, várias lagartas de flores. O controle de insetos na floração e frutificação é crítico em cultivos para semente (Tropical Forages, 2015).

PROPAGAÇÃO: Por sementes. A maturação é desuniforme e a vagem se abre facilmente, 6–8 meses pós-semeadura; a colheita mecanizada é ineficiente, sendo necessário o uso de uma máquina colhedora de trevo que, por sucção, recolhe 80–90% das sementes do chão, que pode chegar a 1t/ha (Tropical Forages, 2015).

Após a semeadura, as plantas estabelecem-se bem em terreno preparado. Sementes novas ou armazenadas apresentam dormência e devem ser escarificadas e inoculadas com cepa específica de *Rhizobium*, a fim de melhorar a germinação e o estabelecimento das plantas. Recomenda-se semeadura a 3cm de profundidade, com um gasto estimado entre

2–5 kg/ha de semente nua e de 4–8 kg/ha de peletizada. A plântula rompe a crosta de solos argilosos e siltosos, cresce rapidamente, exceto em locais com invasoras e gramíneas estabelecidas. Devido ao pastejo seletivo é difícil de ser mantido em boas proporções após 3–4 anos, desta forma deve ser utilizada como pastagem de ciclo médio, não como pastagem permanente. Em solo de menor fertilidade, a espécie responde bem à adubação com 10–20kg/ha de fósforo, adicionado de molibdênio e enxofre (Tropical Forages, 2015).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Estudos demonstram que produtos à base de Imazethapyr pode afetar a germinação e a plântula. Glifosato pode ser usado em planta adulta. Maior segurança é obtida com o uso de produtos à base de Trifluralina, Acifluorfen, Fluazifop-p-butil e Setoxidim, seletivos de gramíneas usados em soja, (Tropical Forages, 2015).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Está presente em coleções de germoplasma em câmaras frias na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, e em Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa. Por ser favorecida em vegetação perturbada e como ruderal (Barbosa-Fevereiro, 1987, Queiroz, 2009) em solo desnudo, não se trata de uma espécie com problemas de ameaça, exceto em locais específicos e sob excesso de pastejo, principalmente por caprinos e ovinos.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Recomenda-se a sua utilização como forrageira perene tropical. Assim, e considerando a existência de duas cultivares australianas, seria interessante pesquisas com vistas a selecionar linhagens para as condições brasileiras. Na Bahia, a utilização das flores para a extração de corante para artesanato, deve ser feita com muito cuidado, pois poderia prejudicar a planta se houver exploração em populações naturais. Desta forma, recomenda-se estudos para viabilizar o cultivo para obtenção da matéria-prima.

Referências Bibliográficas

ALLEM, A.C.; VALLS, J.F.M. **Recursos forrageiros nativos do Matogrossense**. Brasília: Embrapa. 1987.

BARBOSA-FEVEREIRO, V.P. *Macroptilium* (Bentham) Urban para o Brasil (Legyminosae-Faboideae-Phaseoleae-Phaseolinea). **Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, 28, 109-180, 1987.

LEWIS, G. P. **Legumes of Bahia**. Royal Botanic Gardens Kew. 1987.

LUCHETTI, A.M. Clave para el reconocimiento de las especies de Santafesinas de Leguminosas Papilionoideas. **Natura Neotropicalis**, 39(1-2), 47-81, 2008.

MOREIRA, J.L.A.; TOZZI, A.M.G.A. *Macroptilium* (Benth.) Urb. In: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Giulietti, A.M.; Melhelm, T.S.; Martins, S.E. (coord.). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo.** v. 8 Leguminosae. Disponível em: http://botanica.sp.gov.br/files/2016/06/FFESP-Volume-VIII_06_24.pdf. Acesso out. 2016.

MOURA, T.M. *Macroptilium*. In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB29787>. Acesso em out. 2016.

QUEIROZ, L.P. **Leguminosas da Caatinga**. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana. 2009.

ROCHA, G.L.; LEITÃO-FILHO, H.F.; ANDRADE, J.B.; SHEPHERD, G.J.; SEMIR, J.; GOUVÊA, L.S.K.; TARODA, N.; GIBBS, P.E.; TAMASHIRO, J.; MONTEIRO, R.; ALCÂNTARA, P.B.; BUFARAH, R.; OLIVEIRA, P.R.P.; ALCÂNTARA, V.B.G.; ALMEIDA, J.E.; SALGADO, P.R.; PULZ, F.S.; SIGRIST, J.M.M.; FONSECA, T.C.; PAULINO, V.T. Coleta, identificação e distribuição de leguminosas forrageiras tropicais brasileiras – Brasil Central – Fase 1. **Boletim de Indústria Animal**, 36(2), 255-324, 1979.

SNAK, C.; MIOTTO, S.T.S.; GOLDENBERG, R. *Phaseolinae* (Leguminosae, Papilionoideae, Phaseoleae) no estado do Paraná, Brasil. **Rodriguésia**, 62(3), 695-716, 2011.

TROPICAL FORAGES. ***Macroptilium bracteatum***. Disponível em: http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Macroptilium_bracteatum.htm Acesso 6/5/2015.

TROPICOS. Missouri Botanical Garden. **Base de dados de espécies tropicais**. Disponível em: http://www.tropicos.org/Name/13013245?tab=specimens. Acesso em abr. 2016.

Rhynchosia edulis
Feijão-de-rolinha

Arnildo Pott[1]

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Rhynchosia edulis* Griseb.

SINONÍMIA: *Rhynchosia pinetorum* Standl.; *R. rariflora* Standl.; *Eriosema edule* (Griseb.) Burkart.

NOMES POPULARES: Feijão-de-rolinha, feijãozinho. Em espanhol é conhecido como albarillo del campo (Argentina) (Burkart 1952) e em inglês chihuahuan snout bean.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Trepadeira volúvel, herbácea, com base lenhosa, perene; ramos amarelados, pubescentes (Figura 1A), esparso-tomentosos, tricomas glandulares de base bulbosa e glândulas puntiformes castanhas ou pretas esparsas. Estípulas 1,5-6×0,5-0,8mm, persistentes, lanceoladas, estreito-triangulares, base truncada, ápice acuminado, glândulas puntiformes castanhas. Pecíolo 0,9-3,8cm de comprimento, ráquis foliar 5-19mm de comprimento, pubescente, esparso-tomentoso. Folíolos cartáceos, discolores, face superior alvo-pubescente, tricomas esparsos; folíolo apical rômbico; ápice agudo ou acuminado, mucronado. Inflorescência em racemo, 4-25cm, axilar, pedúnculo alvacento, esparso-tomentoso laxifloro, com 7-21 flores; pedicelo 1,7-3,0mm, esparso-tomentoso; brácteas 1,5-3,0×0,5-0,9mm, elípticas, tomentosas. Flores 6-10mm; cálice 3-7mm de comprimento, externamente pubescente, glândulas puntiformes amarelas, esverdeadas ou pretas, lacínio carenal 2,8-4,3mm, os demais 1,7-2,6mm; corola amarela 7,1-7,5mm (Figura 1B); estandarte obovado, oblongo-obovado, externamente rosado e pubescente, glândulas puntiformes amarelas, esverdeadas, aurículas estreitas, ápice retuso ou truncado, 7-8×3,9-4,5mm, unguícula 1,0-1,2mm; asas estreito-oblongas, glabras ou externamente pubérulas no ápice, sem glândulas,; pétalas da quilha 6-7×2-3mm, falciformes, glabras, ápice obtuso; 9+1 estames 5,3-6,8mm, anteras oblongas, 0,3-0,5mm; ovário oblongo, elíptico assimétrico, glândulas puntiformes esverdeadas, estilete filiforme, estigma 0,2-0,3mm. Legume 1,6-2,6×0,6-0,8cm, reto, oblongo-elíptico, base cuneada, ápice obtuso, mucronado, castanho; sementes suborbiculares a reniformes, castanhas uniformes ou marmoreadas, 3,0-4,1×4,0-4,4mm; hilo lateral, oblongo-linear, 1,9-2,3mm; funículo inserido no ápice do hilo. Pode ser diferenciada por pêlos glandulares de base bulbosa em toda a planta (Queiroz, 2009; Cristaldo et al., 2012; Neves et al., 2016), e principalmente pela base herbácea e pelas glândulas punctiformes negras nos folíolos, visíveis mesmo a olho nu (Rogalski; Miotto, 2011). Na Caatinga é prostrada (Costa et al., 2002).

[1] Eng. Agrônomo. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Amplamente distribuída no Neotrópico, desde o sul dos Estados Unidos e México até a Argentina e Paraguai. No Brasil, de acordo com a Flora do Brasil (2016), ocorre nas regiões Nordeste (Bahia, Ceará, Rio Grande do Norte); Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul); Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina).

HÁBITAT: A espécie *Rhynchosia edulis* aparece com ocorrência natural nos domínios fitogeográficos da Caatinga, do Cerrado e da Mata Atlântica. É frequente em diferentes tipos de vegetação, caso da Caatinga (stricto sensu), Campo de Altitude, Cerrado (lato sensu), Floresta Estacional Decidual e Floresta Estacional Semidecidual (Flora do Brasil, 2016). Ocorre também em borda de floresta ripária (mata ciliar), savana estépica arborizada (Chaco) e áreas antropizadas, solos argilosos (Cristaldo et al., 2012) ou arenosos, campos (Rogalski; Miotto, 2011), capoeiras (Costa et al., 2002) e cerrado (Neves et al., 2016).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: *R. edulis* caracteriza-se como uma importante espécie forrageira, inclusive para a Caatinga. É também fornecida no cocho. O nome *edulis*, em Latim, significa comestível, referente às vagens e à planta cozida (Burkart, 1952), mas as sementes cruas podem apresentar toxicidade (Costa et al., 2002). No Paraguai é utilizada como planta medicinal, especialmente para o trato das vias respiratórias, urinárias, como expectorante e no tratamento da icterícia. É também utilizada como refrescante no tereré (Scavone, 2016). A planta também tem potencial para ser utilizada como cobertura de solo (Costa et al., 2002).

FIGURA 1. *Rhynchosia edulis* A) Planta inteira e B) detalhes da flor. Fotos: APNE/CNIP.

PARTES USADAS: Como forragem, folhas e ramos novos.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: As plantas perdem as folhas na época seca, e voltam a rebrotar na estação chuvosa. As sementes são colhidas um pouco antes da planta começar a secar, e podem ser plantadas diretamente no solo, na época úmida, emergem em 8 dias (Costa et al., 2002). As raízes têm parênquima de reserva, característica de resistência à seca (Kraus; Basconsuelo, 2009).

PROPAGAÇÃO: Por sementes.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Na casca foram detectados quatro isoflavonóides prenilados (Ogungbe et al., 2011), que são compostos que podem ter atividade contra fungos, bactérias e outros microrganismos.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Está parcialmente ameaçada em ambientes como no Chaco brasileiro, pela intensificação de uso, mas é favorecida em vegetação secundária de florestas (capoeira).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Considerando a resistência à seca, a planta deveria ser utilizada em áreas que foram de floresta decidual, das quais há muitas degradadas na região, tanto como forrageira quanto para recuperação de solo e de vegetação.

Referências Bibliográficas

BURKART, A. **Las Leguminosas Argentinas silvestres y cultivadas**. Buenos Aires: Acme. 1952.

COSTA, J.A.S.; NUNES, T.S.; FERREIRA, A.P.L.; STRADMANN, M.T.S.; QUEIROZ, L.P. **Leguminosas Forrageiras da Caatinga: espécies importantes para as comunidades rurais do sertão da Bahia**. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2002.

CRISTALDO, A.C.M.; POTT, A.; SARTORI, A.L.B. O gênero *Rhynchosia* Lour. (Leguminosae, Papilionoideae) em Mato Grosso do Sul, Brasil. **Biota Neotropica**, 12(4), 4, 221-237, 2012.

FLORA DO BRASIL. *Rhynchosia* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB29516>. Acesso em: 31 Out. 2016.

KRAUS, T.; BASCONSUELO, S. Secondary root growth in *Rhynchosia edulis* Griseb. (Leguminosae): Origin of cambia and their products. Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants, 204(9), 635-43, 2009.

MIOTTO, S.T.S. Leguminosae-Faboideae Tribo Phaseoleae Subtribo Cajaninae; Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul/19. **Boletim do Instituto de Biociências**, 43, 1-88, 1988.

NEVES, F.D.D.; MIOTTO, S.T.S.; FORTUNATTO, R.H. Rhynchosia Lourt. In: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Giulietti, A.M.; Melhelm, T.S.; Martins, S.E. (coord.) **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**, v. 8 Leguminosae. Disponível em: http://botanica.sp.gov.br/files/2016/06/FFESP-Volume-VIII_06_24.pdf. Acesso em: 1/10/2016.

OGUNGBE, I.V.; HILL, G.M.; CROUCH, R.A.; VOGLER, B.; NAGARKOTI, M.; HABER, W.A.; SETZER, W.M. Prenylated isoflavonoids from *Rhynchosia edulis*. **Journal of Natural Products**, 6(11), 1637-1644, 2011.

QUEIROZ, L.P. **Leguminosas da Caatinga**. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana. 2009.

ROGALSKI, L.D.; MIOTTO, S.T.S. O gênero *Rhynchosia* Lour. (Leguminosae-Papilionoideae) nos estados do Paraná e de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, 9(3), 332-349, 2011.

SCAVONE, C. Urusu Heé (medicina natural). **Remedios naturales del Paraguay**. Disponível em: http://www.portalguarani.com/detalles_museos_otras_obras.php?id=103&id_obras=3137&id_otras=175. Acesso em 27/9/2016.

Stylosanthes capitata
Estilosantes

Nuno Maria de Sousa Costa[1], Lidio Coradin[2]

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Stylosanthes capitat*a Vogel.

NOME POPULAR: Estilosantes.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Subarbusto perene, raiz principal aprumada e robusta. Caules de 40 a 100cm de comprimento, por vezes bastante lenhosos próximo da base, com pilosidade variando de setosa a pubescente; o hábito varia de prostrado a ereto ou a ascendente; folíolos de oblongos a elípticos, agudos e acuminados na extremidade, de agudos a obtusos na base, com 25-40 × 8-13mm, com 8-12 (-15) pares de nervuras conspícuas, amarelas; páginas superior e inferior de densamente pubescentes a piloso-setosas. Inflorescências terminais ou axilares, de elipsoides a oblongas, com 25-50 (-70) × 10-15mm, simples, com 12-25 (-40) flores, ou compostas por 2-5 espigas; brácteas imbricadas, translúcidas, bífidas, trifolioladas, pecioladas, sésseis ou articuladas; flores amarelas; cálice filiforme de 7-11mm de comprimento, 5-dentado, lobos de largura bastante semelhante, sendo o ventral levemente naviculado; eixo rudimentar, denso-piloso-hirsuto, reto ou curvo, com estreitamento e tortuoso próximo da extremidade. Lomento com 1 ou 2 artículos férteis, o superior com 3-35 × 2-2,2mm, de glabro a densamente piloso, com pelos brancos, macios, por vezes hirsutos, obovoide, com 2,6-3,2 × 1,8-2,2mm; estilete residual 1,2-2mm de comprimento, um pouco inclinado, glabro ou com alguns pêlos. Semente de ovoide a reniforme, vista de perfil, elipsoide em vista frontal, com 2-2,4 mm × 1,8-2,2mm × 0,8-1mm, mosqueada de vermelho ou castanho, por vezes, em manchas variando de quase preta a amarela (Figura 1 A-D) (Ferreira; Costa, 1979; Sousa-Costa 2006).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre no Brasil e Venezuela, sendo sua distribuição descontínua. No Brasil, a espécie pode ser encontrada nas regiões Norte (Pará e Roraima); Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe); Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso); e no Sudeste (Minas Gerais e São Paulo). *S. capitata* tem, portanto, ampla distribuição nos domínios fitogeográficos da Amazônia, da Caatinga, do Cerrado e da Mata Atlântica (Costa; Valls, 2014).

[1] Eng. Agrônomo. Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária
[2] Eng. Agrônomo. Consultor Ministério do Meio Ambiente

FIGURA 1. Plantas de *Stylosanthes capitata*. A) Planta inteira; B) Folhas; C) Inflorescências, com detalhe das sementes; D) Frutos. Fotos: Tropical Forages.

HÁBITATS: Ocorre naturalmente em solos ácidos (pH<5), inférteis, bem drenados e arenosos. Embora esteja mais bem adaptada aos trópicos semi-úmidos a úmidos, com precipitação pluviométrica entre 1000-2500 mm/ano, pode também se desenvolver bem nos subtrópicos e trópicos semiáridos com precipitação pluviométrica abaixo de 500 mm/ano, contanto que as condições do solo sejam adequadas. Esta espécie não tolera inundações (Tropical Forages, 2014).

A espécie provém de altitudes bastante variáveis. Os lugares de coleta de germoplasma estendem-se desde quase o nível do mar até altitudes de 1300-1400 metros. No Brasil, a precipitação varia de 520 a 1810 mm. O número de meses secos para lugares de *S. capitata* varia amplamente, de 0 a 8 meses; 62% correspondem à amplitude de 4 a 5 meses e 29%, a 6 e 7 meses secos (Costa; Schultze-Kraft, 1990). Esses autores relatam que durante as viagens de coleta na época seca, em muitos casos, as plantas estavam completamente desfolhadas e davam a impressão de serem anuais.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A espécie é utilizada como forrageira, em pastagens permanentes para pastejo intensivo em associação com gramíneas (Tropical Forages, 2014).

É uma espécie promissora para condições de savana, destacando-se sua adaptação a solos ácidos e de baixa fertilidade, resistência à seca e tolerância a pragas e doenças (Costa; Schultze-Kraft, 1990). Apresenta elevada produtividade na época das águas, alta produção de sementes e baixa relação caule/folha (Nascimento et al., 1998).

Valor nutricional: Estudos mostraram que os teores médios de fósforo, cálcio e nitrogênio foram de 1,69%+/-0,14%, 0,20%+/-0,02 e 1,65%+/-0,18, respectivamente. Os teores de fósforo e cálcio foram superiores aos níveis críticos para a planta. Isso pode indicar a adaptação da espécie para absorver e utilizar fósforo em solos deficientes desse elemento (Botrel et al., 1985).

Os resultados obtidos na análise química de acessos de *S. capitata* durante o período da seca, principalmente no que se refere ao nitrogênio e fósforo, reforçam a importância da leguminosa como fonte de alimento para os bovinos, em uma época do ano em que o valor nutritivo das gramíneas tropicais se situa abaixo das necessidades de manutenção requeridas pelos animais. Nesta avaliação, os valores médios de Ca e Mg foram 0,75 e 0,23%, respectivamente, os quais são superiores aos valores críticos para a planta. O valor médio de N encontrado na matéria seca dos 25 acessos analisados foi de 2,78%, teor também superior ao nível crítico de 1%, abaixo do qual o consumo voluntário da forragem passa a ser comprometido. A concentração de P variou de 0,21 a 0,33%, com um valor médio de 0,24%, enfatizando a capacidade de *S. capitata* de extrair e utilizar P em solos com baixos níveis desse elemento (Botrel et al., 1991).

Há registros de 17,2% de proteína bruta na folha, de 9,2% no caule e de 16,5% na inflorescência. Quanto à digestibilidade da matéria seca in vitro, foram constatados os seguintes valores: 60% na folha, 50% no caule, 64% na inflorescência (Tropical Forages, 2014).

PARTES USADAS: Caules, folhas, pecíolos e inflorescências.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Estudos demonstram alto potencial para produção de forragem na época das águas. Por outro lado, as taxas de crescimento no período seco são consideradas baixas. Comparando-se as taxas de crescimento nos períodos da seca e das águas, constatou-se que, em média, essa taxa no período da seca, correspondeu a apenas 11% da observada durante o período das águas. A principal limitação encontrada foi a baixa produção de forragem no período da seca, que correspondeu, em média, a 7% da produção observada no período das águas (Botrel et al., 1985; 1991). Resultados semelhantes foram relatados por Nascimento et al. (1998), observando que os materiais de *S. capitata* mostraram-se bastante promissores pela elevada produtividade na época das águas (média de 8.188 kg MS/ha) e baixa relação caule/folha. Estes materiais mantiveram as folhas em elevada porcentagem até a uma fase avançada da floração.

Pesquisas realizadas nas condições de Planaltina - DF mostraram que *S. capitata*, apresentou um estabelecimento lento e pouco crescimento no primeiro ano, mas no segundo ano, foi a leguminosa mais produtiva. A maior produção de matéria seca e o teor mais elevado de proteína bruta foram observados em tratamentos com pastagem nativa local, mais *S. capitata*, onde foram registradas produções de 2.266 kg/ha de matéria seca e 6,4% de proteína bruta.

O florescimento, nas condições de Minas Gerais, ocorre a partir da segunda quinzena de maio. A maturação das sementes ocorre no final de junho (Embrapa, 2000). Quanto às características reprodutivas, a maioria das espécies de *Stylosanthes* é considerada autógama, no entanto, existem registros de cruzamento natural com frequência significativa na espécie. O número cromossômico básico do gênero é 10 e a espécie (*S. capitata*) é alotetraploide (2n=4x=40) (Nass et al., 2001).

Estudos conduzidos pelo autor nos campos de avaliação de espécies de *Stylosanthes*, nas condições de Prudente de Morais e Sete Lagoas, em Minas Gerais, mostraram que abelhas melíferas e diversas outras espécies visitavam e recolhiam pólen. Embora as flores das espécies de *Stylosanthes* sejam cleistogâmicas, i.é, as anteras e o estigma ficam fechados pela carena, a planta desenvolveu um sistema muito elaborado, descrito por Sousa-Costa (2006), de modo que o pólen é reunido e empurrado pelas anteras e sai na extremidade da carena na forma de um pequeno queijo, ficando acessível aos insectos. A explicação deste processo foi mais detalhado por este autor em *S. guianensis* var. *guianensis*.

Stylosanthes capitata é relacionada com *S. macrocephala,* sendo as duas espécies frequentemente simpátricas.

Aspectos fitossanitários: Entre as espécies de *Stylosanthes*, *S. capitata* é a que apresenta o melhor índice de adaptação agronômica. No entanto, uma das maiores limitações em sua utilização como forrageira tem sido a susceptibilidade a uma doença provocada pelo fungo *Colleotrichum gloeosporioides*, conhecida como antracnose (Pizarro; Carvalho, 1992). Ferreira e Costa (1979) citam que *S. capitata* é atacado por antracnose e por pragas na espiga, especialmente depois dos frutos formados, verificando-se a destruição das sementes.

Além da antracnose, Botrel et al. (1985) observaram, em três ecótipos, a incidência do fungo *Scleroticum rolfsii*. Alguns ecótipos também foram susceptíveis a pragas. Havia danos causados nas folhas por insetos, tipo raspador, com incidência mais frequente na época seca. De 25 acessos analisados por Botrel et al. (1991), 28% foram considerados tolerantes à antracnose e 72% suscetíveis e não tolerantes. Cerca de 64% dos acessos analisados, apresentaram folhas com lesões provocadas por ataque de insetos. Entretanto, em apenas um acesso notou-se a presença generalizada de folhas com mais da metade do limbo foliar danificado, com provável comprometimento na produção de forragem.

Fernandes et al. (1991) obtiveram quatro grupos, baseados na observação da porcentagem de área foliar e talos lesionados por antracnose. O grupo, constituído por genótipos venezuelanos, foi o que demonstrou alto grau de resistência de campo à antracnose. Nos demais grupos, os acessos dividiram-se entre aqueles que apresentaram de média a alta severidade da doença. Nenhum dos acessos avaliados apresentou resistência completa à antracnose, no entanto, alguns restringiram drasticamente o desenvolvimento da doença.

Charcar et al. (1992) verificaram o efeito de fatores ambientais sobre a antracnose e constataram que os maiores índices de infecção foram detectados em abril, maio, outubro e novembro, coincidindo com o período de umidade relativa média de 63 a 77%, com máxima atingindo 93% e, tendo como temperatura média 20 a 22,7°C e a máxima próximo aos 30°C. Quanto à reação dos acessos à antracnose, 15% foram considerados medianamente

resistentes, 47% medianamente suscetíveis e 38% suscetíveis. Já Nascimento et al. (1998) verificaram que a presença de antracnose não chegou a 1% em nenhum dos acessos avaliados, nem mesmo na época das chuvas.

PROPAGAÇÃO: É realizada por sementes, uma vez que a espécie apresenta elevada produção destas (Ferreira; Costa, 1979). Em experimentos realizados na região da Zona da Mata de Minas Gerais, Botrel et al. (1985) verificaram que a produção de sementes foi, em média, de 57g/m^2, havendo pouca diferença entre os ecótipos. Em outro experimentos realizados por Botrel et al. (1991), a produção de sementes variou de 20 a 69 g/m^2, com um valor médio de 45g/m^2. Os autores consideram que o alto potencial de *S. capitata* para produção de sementes é de grande importância sob o ponto de vista de manejo da pastagem, uma vez que a sua persistência é, em grande parte, assegurada pela produção de sementes. Além disso, *S. capitata* é capaz de produzir sementes em abundância em condições de sobrepastejo (Kretschmer, 1988).

Para uma boa produção de sementes, Sousa-Costa (2006) relata ser importante retirar os animais da pastagem consorciada com *S. capitata* desde o início da floração até um pouco depois do máximo da floração, o que pode garantir também boa disponibilidade de alimento na época crítica. Além disso, a maior produção de sementes vai aumentar o valor nutritivo da dieta, aumenta a germinabilidade das sementes pela quebra da dureza das sementes duras e enriquece o banco de sementes no solo, garantindo um maior potencial de regeneração da leguminosa na consorciação.

Castro et al. (1993) verificaram a relação entre a dureza das sementes e o estádio de maturação. A percentagem de sementes duras diminuiu com a idade das inflorescências da 4ª até a 6ª semana, aumentando, a partir de então, até a 11ª, tornando a decrescer até a 13ª. Foi observada também correlação entre a coloração das sementes e o grau de dureza do tegumento.

Constatou-se também alta porcentagem de dormência em sementes recém-colhidas (80-90%). A escarificação com lixa aumentou a germinação e diminuiu o número de sementes duras em relação aos demais. O corte do tegumento aumentou a germinação e reduziu as sementes duras em relação à testemunha. Os tratamentos com ácidos diminuíram as sementes duras, entretanto, também diminuíram a taxa de germinação, devido ao aumento do número de sementes mortas em relação à testemunha. A escarificação com lixa foi o método mais efetivo, apresentando as seguintes vantagens: (i) alta porcentagem e velocidade de germinação; e (ii) facilidade de preparação das sementes, o que faculta o uso da espécie para grandes quantidades de sementes, já em escala comercial. Os tratamentos com tioureia foram os que apresentaram os melhores resultados. O emprego de tioureia impediu a ocorrência de fungos e outros microorganismos nas sementes e permitiu o encerramento do teste de germinação aos 5 dias após a montagem do experimento. A partir dos resultados, os autores recomendam o emprego de tioureia e ácido giberélico.

Cultivares disponíveis: Na Colômbia, foi lançada a cultivar Capica, em 1983, (CIAT 10280, uma mistura dos acessos CIAT 1315, 1342, 1693, 1728 e 1943). Esta é uma combinação de cinco acessos coletados entre 1975 e 1977 no Maranhão, Piauí e Mato Grosso (Costa; Schultze-Kraft, 1990; Pereira et al., 2001).

A cultivar Campo Grande foi lançada no Brasil em 2000, resultante da mistura de acessos selecionados de *S. capitata* e *S. macrocephala*. A cultivar mostrou-se bem adaptada à acidez dos solos do Cerrado e apresentou elevado grau de resistência à antracnose (Embrapa, 2000).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Estudos sobre a variabilidade intraespecífica identificaram uma série de distintos grupos morfológicos que podem, até certo ponto, associar-se às regiões de origem do respectivo germoplasma. No material da região Centro-Oeste do Brasil, por exemplo, as plantas são de hábito prostrado a semi-ereto, folhas de tamanho variável, caules, folhas e estípulas pubescentes, e inflorescências pilosas. Germoplasma típico representado pela cultivar Capica. Este grupo representa uma área geográfica consideravelmente maior que os demais grupos (Costa; Schultze-Kraft, 1990).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: No que diz respeito à situação de conservação in situ, considerando-se a ampla distribuição geográfica da espécie, já que ocorre em 16 estados da federação mais o Distrito Federal, pode-se afirmar que *S. capitata* está relativamente bem conservada. Ademais, apesar de pouca informação, a espécie deve ocorrer com certa regularidade em uma série de Unidades de Conservação existentes na área de distribuição geográfica deste táxon, o que contribui definitivamente para garantir a conservação permanente de populações desta espécie na condição in situ.

Já em relação à situação de conservação ex situ, e levando-se em consideração que a espécie foi objeto de ampla coleta em toda sua área de distribuição geográfica, especialmente por meio de ações de coleta realizadas durante as décadas de 1970, 1980 e 1990, por parte da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – Epamig e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, particularmente por parte da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia – Cenargen, considera-se que existe na coleção de base mantida pelo Cenargen uma boa representatividade de material genético da espécie. Ampla variabilidade genética desta espécie foi também enviada para as diferentes Unidades de Pesquisa da Embrapa interessadas em pesquisas com forrageiras e também para o Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT, na Colômbia. Desta forma, considera-se que para o caso de *S.capitata* as duas modalidades de conservação - in situ e ex situ - podem ser aplicadas e contribuirão definitivamente para a manutenção da espécie no longo prazo.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: *S. capitata* é uma espécie que apresenta grande potencial para exploração em diferentes regiões do país, com ênfase para as regiões Centro-Oeste e Amazônia. Inúmeros acessos coletados no Brasil passaram por amplos estudos de caracterização e avaliação, além de terem sido testados no Brasil e em diferentes regiões da Colômbia, com elevada produção de forragem na época das águas e boa produção de sementes.

Assim, e considerando-se a diversidade e a variabilidade genética existente, a sua adaptação a solos ácidos e de baixa fertilidade, a resistência à seca e a tolerância a pragas e doenças, entende-se que estamos diante de uma espécie altamente promissora para os trópicos e subtrópicos semiúmidos a úmidos.

Adicionalmente, vale enfatizar que em termos nutricionais a espécie mostrou interessantes teores de fósforo, cálcio e nitrogênio, constituindo-se em uma importante fonte de alimento para bovinos.

Novos estudos precisam, entretanto, ser conduzidos com vistas a dar continuidade aos programas de melhoramento e também para ampliar os trabalhos de caracterização e avaliação da ampla variabilidade genética disponível, de forma a oferecer novas opções à pecuária nacional, bem como para promover um melhor e maior uso da biodiversidade nativa.

Referências Bibliográficas

BOTREL, M.A.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F.; SALVATI, J.A. Avaliações agronômicas de acessos de *Stylosanthes capitata*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 26(9), 1415-1421, 1991.

BOTREL, M.A.; PEREIRA, J.R.; XAVIER, D.F. Avaliação e seleção de leguminosas forrageiras para solos ácidos e de baixa fertilidade - I - *Stylosanthes* spp. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 20(1), 35-43, 1985.

CASTRO, C.R.T.; SILVA, R.F.; ALVARENGA, E.M. Interação entre idade, armazenamento e coloração com a dureza tegumentar de sementes de *Stylosanthes capitata* Vog. **Revista Brasileira de Sementes**, 15(1), 37-42, 1993.

CHARCAR, M.J.A.; DANTAS, M.S.; CASTRO, L.H. Efeito de fatores ambientais sobre a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) em *Stylosanthes capitata* e *S. guianensis* nos Cerrados. In: 1ª Reunión Sabanas. **Anais.** 686 p. 1992.

COSTA, L.C.; VALLS, J.F.M. *Stylosanthes* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB29860. Acesso em 22 Out. 2014.

COSTA, N.M.S.; SCHULTZE-KRAFT, R. Biogeografia de *Stylosantes capitata* vog. e *S. guianensis* Sw. var. *pauciflora*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 25(11), 1547-1554, 1990.

EMBRAPA Gado de Corte. **Estilosantes Campo Grande: Estabelecimento, Manejo e Produção Animal**. Embrapa Gado de Corte. Comunicado Técnico Nº 61. 8p. 2000.

FERNANDES, A.T.F.; FERNANDES, C.D.; GROF, B. Reação de acessos de *Stylosanthes capitata* a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*). **Pasturas Tropicales**, 15(3), 23-26, 1991.

FERREIRA, M.B.; COSTA, N.M.S. **O gênero *Stylosanthes* Sw. no Brasil**. Belo Horizonte, EPAMIG. 108p. 1979.

KRETSCHMER, A.E. Consideraciones sobre factores que afectan la persistencia de leguminosas forrajeras tropicales. **Pasturas Tropicales**, 10(1), 28-33, 1988.

NASCIMENTO, M.P.S.C.B.; NASCIMENTO, H.T.S.; FERNANDES, C.D. Avaliação agronômica de acessos de *Stylosanthes*. XXXV Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais**. P. 176-178. 1998.

NASS, L.L.; VALOIS, A.C.C.; MELO, I.S.; VALADARES-INGLIS, M.C. (eds.). **Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas**. Rondonópolis. 1183. p. 549-601. 2001.

PEREIRA, A.V.; VALLE, C.B.; FERREIRA, R.P.; MILES, J.W. Melhoramento de forrageiras tropicais. In: NASS, L.L.; VALOIS, A.C.C.; MELO, I.S.; VALADARES-INGLIS, M.C. (eds.). **Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas**. Rondonópolis. 1183. p. 549-601. 2001.

PIZARRO, E.A.; CARVALHO, M.A. Cerrado: Introducion y evaluacion agronomica de forrajeras tropicales. In: 1ª Reunión Sabanas. **Anais**. 686p. 1992.

SOUSA-COSTA, N.M. **Revisão do Género *Stylosanthes* Sw.** Tese (Doutorado). 2006. 470 p. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa.

TROPICAL FORRAGES. ***Stylosanthes capitata***. Disponível em: http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Stylosanthes_capitata.htm. Acesso em 21/10/2014.

Stylosanthes guianensis
Estilosantes

Nuno Maria de Sousa Costa[1], Lidio Coradin[2]

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw.

Para esta espécie são descritas quatro variedades/subespécies, sendo: *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. var. *guianensis*; *S. guianensis* var. *canescens* M. B. Ferreira & Sousa Costa; *S. guianensis* var. *microcephala* M. B. Ferreira & Sousa Costa e *S. guianensis* var. *pauciflora* M. B. Ferreira, Sousa Costa & R. Schultze-Kraft, (Ferreira, Costa; Schultze-Kraft, 1985); (Costa; Valls, 2014)

NOME POPULAR: Estilosantes.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta perene, considerando a espécie no sentido amplo, podendo-se afirmar que o hábito é muito variável, já que no nível das variedades, nota-se diferenças significativas, haja vista que o hábito varia de arbustivo a herbáceo e de ereto a prostrado, alcançando até 2 metros de altura em S. *guianensis* var. *guianensis*, e entre 20 a 50cm de altura na var. *microcephala*. A variedade *S. guianensis* var. *pauciflora* apresenta, na Serra do Cipó – MG, ecotipos de caules eretos, lenhosos, com haste única e outros de hábito prostrado, que é o mais comum. A pilosidade varia consideravelmente, sendo piloso-setoso-viscosa nas variedades. *guianensis* e *pauciflora* e glabra ou pubescente nas variedades *microcephala* e *canescens*. As folhas são trifolioladas. As estípulas apresentam bainha amplexicaule. Os folíolos são de elípticos a oblongos, agudos na base, agudos ou obtusos na extremidade e acuminados no ápice. As inflorescências são terminais ou axilares, de 8-30 flores, simples, formadas por uma só espiga, por vezes duas, em forma de taça na var. *microcephala*, ou múltiplas de duas ou mais no restante das variedades. As flores são amarelas; cálice com tubo filiforme longo, de 4-8mm de comprimento, campanuliforme, de glabro a pubescente. Lomento uniarticulado, subelipsoide, retículo pouco evidente, escuro, tegumento com uma textura suave e fina, única no gênero, Semente de coloração variando entre amarelo a marron ou a preta, elipsoide (Figura 1A-D) (Ferreira; Costa, 1979; Sousa-Costa, 2006).

[1] Eng. Agrônomo. Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária
[2] Eng. Agrônomo. Consultor Ministério do Meio Ambiente

FIGURA 1. Plantas de *Stylosanthes guianensis*. A) Planta inteira; B) Inflorescências, com detalhe de sementes; C) Folhas e flores; D) Pastejo. Fotos: Tropical Forages [Rameshwar S. Pande (A); Emma Louie Orencia (B); Werner Stur (C); CIAT (D)].

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *S. guianensis* é uma espécie que apresenta uma elevada variabilidade, além de ser a espécie do gênero *Stylosanthes* com a mais ampla distribuição geográfica. Ocorre naturalmente nas Américas Central e do Sul e foi tão amplamente disseminada que hoje cresce por quase todo o mundo tropical e em menor extensão nos subtrópicos (Penteado, 1994).

No Brasil, ocorre nos domínios biogeográficos das regiões Norte (Amazonas, Pará, Roraima e Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Paraná e Santa Catarina), (Costa; Valls, 2014).

Stylosanthes guianensis var. *pauciflora* só ocorre no Brasil e Venezuela, sendo sua distribuição descontínua. A Amazônia separa um núcleo menor de distribuição localizado na região Nordeste da Venezuela, de outro extenso núcleo de distribuição localizado entre as regiões Centro-Oeste, Sudeste e Nordeste do Brasil (Costa; Schultze-Kraft, 1990).

HÁBITAT: *Stylosanthes guianensis* ocorre em áreas de campo rupestre, cerrado (lato sensu), floresta estacional decidual, e em floresta estacional semidecidual. Cresce em latossolos bem drenados, preferindo os de textura leve (Penteado, 1994). Em condições naturais, há regiões que apresentam elevada diversidade, onde é possível encontrar as quatro variedades descritas para a espécie, a exemplo da região de Diamantina – MG, estendendo-se pela Serra do Cipó (Sousa-Costa, 2006). No entanto, no caso de S. *guianensis* var. *guianensis*, cv. Mineirão, coletada por este autor em 1977 próximo a Belo Horizonte - MG, ao longo da rodovia que leva a Governador Valadares, o solo era argiloso e pouco pesado. Os ecotipos desta variedade mostravam grande vigor vegetativo, com ramos de 2 a 3 metros de comprimento, em povoamentos densos e frequentes ao longo da estrada, por mais de 50 km.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A espécie é utilizada como planta forrageira e promissora para condições de savana, destacando-se pela sua adaptação a solos ácidos e de baixa fertilidade, resistência à seca, tolerância a pragas e doenças (Costa; Schultze-Kraft, 1990).

A importância da espécie reside no fato de que a quebra na quantidade e qualidade das pastagens durante o período de seca, que se estende de maio a setembro na região dos cerrados, pode ocasionar perda de 20 a 30% do peso animal. Ganhos de até 200 g/cabeça/dia foram obtidos em ensaios com animais em pastagens com o capim andropogon e o estilosantes "Bandeirante", consorciados durante os meses de maio a julho. Isso demonstra que a introdução de leguminosas na formação de pastagens, consorciadas ou no melhoramento de pastagens nativas, constitui uma das medidas mais viáveis para a solução do problema durante a seca (Embrapa, 1984). O cultivar Bandeirante, consorciada com gramíneas, aumentou o conteúdo de nitrogênio e cálcio da pastagem (Sousa et al., 1990).

Stylosanathes guianensis var. *guianensis*, cv. Mineirão, apresentou bons resultados quando consorciado com *Andropogon gayanus*, *Brachiaria decumbens* e *B. brizantha,* atual *Urochloa decumbens* e *U. brizantha,* cv. Marandu.Foi também testada na formação de banco de proteína para gado de corte e leite, como forma de atenuar o déficit" alimentar, qualitativo e quantitativo, no período seco (Penteado, 1994).

O coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca, em bovinos alimentados com feno de *Andropogon gayanus* e *S. guianensis* cv. Mineirão, nas proporções de 25 e 50% da leguminosa, não sofreu alteração. Entretanto, houve incremento no consumo, que resultaram em 1,33, 1,52, 1,65 kg de matéria seca por 100 kg de peso vivo, respectivamente, para diferentes misturas. Durante o período da seca, grande parte das espécies, especialmente *S. guianensis,* apresentou retenção de folhas, constituindo-se em grande fonte de forragem, possibilitando a superação das perdas de peso de bovinos em pastagens consorciadas (Barcellos; Vilela, 1994). Ainda em relação à cultivar Mineirão, foi constatado que a adição desta cultivar à dieta de feno de *Andropogon gayanus* cv. Planaltina, aumentou o consumo e a digestibilidade aparente da matéria seca e da proteína bruta, assim como o ganho de peso dos animais (Furtado et al., 1997).

Valor nutricional: Botrel et al. (1985), em experimentos realizados na Zona da Mata de Minas Gerais, obtiveram porcentuais médios de 0,19, 2,01 e 1,93% para fósforo, cálcio e nitrogênio, respectivamente, na matéria seca. Os autores consideraram que vários dos ecótipos avaliados poderão ser de interesse, tanto sob o ponto de vista agronômico quanto de nutrição animal, em virtude da alta produtividade e concentração de fósforo na matéria seca.

Costa et al. (1995) verificaram que o teor de proteína bruta fornecido por *S. guianensis* foi de 18,2%, enquanto que os teores de cálcio foram de 0,70 e 0,73%, para dois acessos analisados. Os maiores coeficientes de digestibilidade in vitro de matéria seca (DIVMS) também foram registrados nesta espécie - 60,3%.

A avaliação do consumo e digestibilidade de feno de *S. guianensis* cv. Mineirão atingiu 92,76% de matéria seca, 12,53% de proteína bruta e 48,42% de DIVMS (Furtado et al., 1997).

PARTES USADAS: Caules, folhas, pecíolos e inflorescências.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Por apresentar características consideradas excelentes, caso da adaptação ao clima, tolerância ao alumínio, produtividade, vigor e retenção de folhas verdes durante a seca, é considerada uma espécie-chave como opção forrageira. A espécie apresenta ainda boa persistência sob pastejo ou corte, além de bom valor nutritivo e/ou aceitabilidade. A tolerância a pragas e a doenças e o potencial de produção de sementes também são aspectos considerados bastante positivos (Barcellos; Vilela, 1994). Devido à floração tardia e a grande resistência à seca, a espécie é capaz de fornecer forragem de boa qualidade no período mais crítico do ano (Ferreira; Costa, 1979).

Estudos mostram que os acessos de *S. guianensis* apresentaram os maiores rendimentos de matéria seca (kg/ha), principalmente no período de seca (Souza et al., 1992). No cerrado do Amapá, acessos de *S. guianensis,* com 12 semanas, apresentaram média de crescimento de 26cm, chegando a atingir 31cm de altura e 50 a 64% de cobertura do solo. Foi verificado ainda que, comparando-se as produções de matéria seca obtidas nos períodos de máxima e mínima precipitação, *S. guianensis* apresentou uma excelente distribuição de forragem, enquanto outras espécies tiveram uma queda na produção no período de mínima precipitação (Souza-Filho et al., 1991).

Em Rondônia, no final do período de estiagem, acessos de *S. guianensis* var. *guianensis* e S. *guianensis* var. *pauciflora* destacaram-se com 100% de cobertura, além de apresentarem aspecto vegetativo entre bom e ótimo (Costa et al., 1991). Ainda em Rondônia, sob condições edafoclimáticas, doze semanas após a semeadura, *S. guianensis* encontrava-se entre as espécies que se destacaram com as maiores percentagens de solo coberto (80 a 90%), sendo a que atingiu maior altura (46cm). Quanto ao rendimento de matéria seca, acessos de *S. guianensis* destacaram-se no período de mínima precipitação com produção de 6,14 e 5,93 t/ha. Comparando-se os rendimentos de forragem obtidos nos períodos de máxima e mínima precipitação, esta espécie está entre as que apresentaram melhor distribuição estacional da produção de forragem (Costa et al., 1995).

Em Goiás, durante o período chuvoso, *S. guianensis* var. *guianensis* e var. *pauciflora*, juntamente com *S. macrocephala* foram as espécies que apresentaram a maior produção de forragem, entre 2,1 a 3,7 t/ha em doze semanas de crescimento (Sobrinho et al., 1992a). No período chuvoso do ano seguinte, estes materiais também mostraram bom desempenho. Os autores relatam que a performance dos materiais mencionados pode ser considerada como excelente, se também forem consideradas as condições dos solos arenosos nas quais o ensaio foi instalado. Durante a fase de estabelecimento, os melhores desempenhos foram observados em *S. guianensis*. Nos períodos de mínima precipitação, praticamente só esta espécie atingiu altura para corte e somente às 12 semanas de crescimento. Mesmo assim, as produções de forragem seca foram muito baixas. Nesses cortes, as produções foram sempre inferiores a 10% das obtidas para o mesmo acesso às 12 semanas dos períodos de máxima precipitação. Neste período, as produções de forragem foram consideradas satisfatórias (Sobrinho et al., 1992b).

O modo de reprodução de *S. guianensis*, assim como de outras espécies do mesmo gênero, tem sido objeto de numerosos estudos (Stace, 1982; Karia, 1995). Sousa-Costa (2006) em seu trabalho de revisão do gênero *Stylosanthes*, procurou compreender a constituição e funcionamento da flor e a adaptação de cada uma das suas peças para garantirem a polinização cruzada. Curiosamente, a grande maioria das adaptações destina-se a neutralizar o caráter cleistogâmico do gênero, que favorece a autogamia das espécies e viabiliza a polinização cruzada pelos insetos. Neste trabalho foi descrito e ilustrado minuciosamente as adaptações de cada uma das peças florais das espécies de *Stylosanthes*, para constituir no final, um aparelho que oferece aos polinizadores o recolhimento do pólen, na forma de um "queijo". Daqui resulta a viabilização da polinização cruzada.

As principais adaptações são as seguintes: no estandarte, a forma, cor e as estrias sinalizam aos insetos pistas luminosas para os nectários. Nas asas, uma série de pregas entre as nervuras, permite a dilatação da asa sem se rasgar com o peso do inseto. A asa tem ainda a unha e o esporão que deixam entre si uma ansa e um apêndice um pouco acima do esporão, cuja extremidade é boleada ou cônica. A carena, por sua vez, é mais ou menos curva no meio e cônica na extremidade, com uma pequena abertura, que pode variar com as espécies e mesmo com as variedades, caso de *S. guianensis,* que tem ainda a unha soldada com a da asa, um esporão e uma reentrância em forma de bolso, geralmente cônico, que recebe a extremidade do apêndice da asa. Este conjunto interage com o androceu e o gineceu.

O androceu é formado por cinco pares de anteras dimórficas, sendo cinco suborbiculares e dorsifixas e cinco oblongas e basifixas. Este detalhe, apesar de parecer de menor importância, tem a seguinte função: uma hora antes da antese as anteras menores e dorsifixas estão atrás das basifixas que têm forma alongada, cujo pólen está maduro e disponível. Nesse momento, os filetes das dorsifixas começam a crescer rapidamente passando pelas basifixas, arrastando o pólen já maduro e disponível, enquanto que as suas anteras ainda estão fechadas. Como a carena termina de forma cônica o pólen vai sendo empurrado e comprimido para a extremidade. Entretanto, o pólen das anteras dorsifixas fica maduro e junta-se ao das basifixas na forma de um "queijo". Quando um inseto pousa sobre o estandarte para colher o néctar, o seu peso ativa o mecanismo referido acima e força os filetes com as suas anteras, de modo que o pólen reunido sai pela extremidade e fica à disposição dos

insetos, cujo recolhimento provoca a polinização cruzada. Uma vez que o gineceu é solidário com o androceu e o estilete com o estigma mais comprido do que as anteras, o conjunto é empurrado para cima e o estigma também sai.

Quanto às características genéticas, o número cromossômico básico do gênero é 10. A espécie é diploide (2n=2x=20).

É uma espécie que mostra grande variabilidade morfológica, sendo dividida em diversas variedades botânicas, conforme descrito na introdução deste trabalho. Costa et al. (1978) citam que a variedade *canescens* apresentou elevada produção de sementes, mas mostrou-se bastante sensível à antracnose, que provocou a queda total das folhas, levando alguns materiais à morte. A sensibilidade à antracnose limita também a produção de massa verde na variedade *microcephala*, mas a produção de sementes é elevada. Penteado (1994) cita, ainda, *S. guianensis* var. *pauciflora*, como de florescimento tardio, o que despertou grande interesse no Brasil.

Aspectos fitossanitários: A susceptibilidade à antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, de ocorrência endémica nos cerrados, é citada como a principal limitação para a espécie (Penteado, 1994). Em experimentos realizados na Zona da Mata de Minas Gerais, esta foi a doença mais frequentemente observada. Entre os ecótipos avaliados houve diferentes graus de susceptibilidade a essa doença. De 17 acessos, 10 mostraram-se resistentes, 3 moderadamente susceptíveis e 4 muito susceptíveis (Botrel et al., 1985).

Souza et al. (1992), em um estudo de avaliação agronômica de forrageiras realizado em Planaltina, DF, observaram a presença de antracnose, mas os materiais não apresentaram danos considerados significativos. Resultados semelhantes foram obtidos por Souza-Filho et al. (1991), onde foi observada a presença de antracnose, principalmente durante o período chuvoso, porém sem provocar danos consideráveis. *Stylosanthes guianensis* var. *pauciflora*, em avaliação realizada no Cerrado de Rondônia, não apresentou problemas quanto ao aspecto fitossanitário (Costa et al., 1991).

Charcar et al. (1992) verificaram o efeito de fatores ambientais sobre a antracnose e constataram que os maiores índices de infeeção foram detectados em novembro e dezembro, coincidindo com o período de umidade relativa média de 63 a 77%, com a máxima atingindo 93% e tendo como temperatura média 20 a 22,7°C e a máxima próximo aos 30°C. Quanto à reação dos acessos à antracnose, 41% foram considerados medianamente resistentes, 58% medianamente suscetíveis e apenas 1% suscetível.

O material considerado como padrão de resistência à antracnose é o *S. guianensis* cv. Mineirão (BRA 017817), produzido pela Embrapa Cerrados em parceria com a Embrapa Gado de Corte. Essa cultivar pertence ao grupo reconhecido como "tardio", em função de seu longo ciclo vegetativo e florescimento no período da seca, onde as condições de temperatura noturna baixa e déficit hídrico condicionam baixa produção de sementes (Barcellos; Vilela, 1994). No entanto, foi observada a presença da lagarta do pescoço vermelho (*Stegasta bosquella*), que atacou os primórdios florais e sementes da cultivar em início de formação (Nascimento et al., 1998).

PROPAGAÇÃO: É realizada por sementes. É indicado usar na cultura 2 a 3 kg/ha de sementes (Mitidieri, 1988). Estudos mostraram que há alta porcentagem de germinação logo após a colheita, o que pode ser inadequado no caso de ressemeadura natural nas condições climáticas predominantes no Brasil Central, uma vez que é comum, durante a época de maturação das sementes, a ocorrência de curtos períodos chuvosos, seguidos de prolongada estiagem. Assim, a umidade do solo durante esses curtos períodos é suficiente para dar início ao processo de germinação, mas não para o desenvolvimento e estabelecimento de plântula (Botrel et al., 1985).

Araújo et al. (1996) observaram que as amostras de sementes e de frutos apresentaram elevadas percentagens de sementes duras, respectivamente, 79 e 75%. Estes resultados sugeriram que o processo utilizado para debulha dos frutos não promoveu escarificação do tegumento das sementes. A escarificação mecânica foi o método que proporcionou maiores percentagens de germinação, seja no fruto (77%) ou na semente (82,5%). Comparando-se com a testemunha, observou-se a eficiência desse método, uma vez que foi superada a impermeabilidade do tegumento, sem causar danos consideráveis às sementes. Com relação ao aparecimento de plântulas anormais, a percentagem foi muito baixa (0,5%), o que também comprova a eficiência do método. Os resultados deste experimento sugerem que a escarificação mecânica foi capaz de causar arranhões apenas em algumas partes do tegumento (quebra de dormência), sem, contudo, injuriar a região próxima do eixo embrionário, o que proporcionou, nas sementes viáveis, a absorção de água, com consequente germinação e produção de plântulas normais. Outros métodos (H_2SO_4 e calor seco) também foram eficientes na quebra de dormência, no entanto, houve maior ocorrência de plântulas anormais e um aparecimento ainda maior de sementes mortas.

A produção de sementes é uma característica bastante variável na espécie, sendo relatada em vários trabalhos. Botrel et al. (1985) verificaram diferenças significativas com relação ao potencial para produção de semente entre os ecótipos analisados. Em média, a quantidade de sementes produzida esteve acima da encontrada em cultivares da espécie. Souza-Filho et al. (1991) relataram que, apesar de ter sido verificada floração praticamente o ano inteiro, com mais intensidade nos meses de mínima precipitação (junho/dezembro), a produção de sementes não foi considerada satisfatória.

A colheita de material destinado à produção de sementes é um aspecto bastante importante, que influencia na qualidade fisiológica das mesmas. O cultivar Bandeirante floresce de meados de maio a início de junho e a colheita das sementes é realizada na última semana de agosto a início de setembro. O momento ideal da colheita é quando as sementes apresentam coloração marrom-clara e começam a aparecer na parte superior das inflorescências. A produção média de sementes puras é de 53 kg/ha (Sousa et al., 1990).

Nas diferentes variedades de *S. guianensis* a floração prolonga-se por um período bastante longo e as sementes são expulsas da inflorescência pela contração das brácteas, caindo ao solo em elevada percentagem. Uma alternativa para aumentar a produção das sementes seria semear em linhas e estender uma tela em rede, com malha suficientemente fina para não deixar passar as sementes. Outra opção seria varrer o chão sob as plantas e recolher as sementes.

Cultivares disponíveis: A espécie *Stylosanthes guianensis* é, dentro do gênero, a que apresenta maior variabilidade e também maior importância econômica, características que são refletidas pelo maior número de cultivares comerciais.

Em experimentos de avaliação agronômica de germoplasma forrageiro, realizados entre 1978 e 1985, foi enfatizada a avaliação de leguminosas do gênero *Stylosanthes*. Como resultado, houve a identificação de material resistente à antracnose em *S. guianensis* var. *pauciflora*. No Brasil, este material foi lançado, em 1983, como cultivar Bandeirante, a partir de seleção de germoplasma nativo da área de Planaltina, DF. As principais características agronômicas se referem à adaptação ao clima e solo da região, à tolerância à seca e média retenção de folhas e à alta resistência à antracnose, enquanto sua principal limitação é a reduzida produção de sementes (Embrapa, 1984). Já o cultivar Mineirão de *S. guianensis* var. *guianensis* possui bom índice de adaptação agronômica, rápido estabelecimento, tolerância à seca e boa recuperação no início do período chuvoso. Com respeito à cultivar Bandeirante, a principal limitação encontra-se na reduzida produção de sementes (Pizarro; Carvalho, 1992). Mais recentemente, duas linhagens (BRS Grof 1463 e BRS Grof 1480) foram registradas pela Embrapa, as quais se destacaram pela maior produtividade de sementes, resistência à antracnose e produtividade de forragem. Serão opções ao cv. Mineirão (baixa produtividade de sementes) e ao cv. Campo Grande nos ambientes com solos argilosos e com estação seca mais prolongada (Allan K. B. Ramos - comunicação pessoal).

A Austrália registrou quatro cultivares: Schofield, Oxley, Cook e Endeavour. Destas, a cultivar Schofield é de origem brasileira e apresenta floração tardia. É indicada para condições tropicais com precipitações acima de 1500 mm por ano (Mitidieri, 1988).

Em Angola, a cultivar Schofield foi introduzida nos anos sessenta no Planalto Central, com altitudes de 1200 a 1700 metros e precipitações de 1000 a 1300 mm anuais distribuídos por seis a sete meses. A sua adaptação foi muito boa, com produção de semente razoável, em terra bem preparada. A sementeira era feita em linhas e, durante a época seca, cortava-se as plantas e o chão era varrido obtendo-se a semente misturada com terra. Uma parte era separada da terra e outra era semeada com a terra. As plantas cortadas eram batidas em uma eira e joeiradas, obtendo-se ainda uma quantidade de semente significativa. O material triturado era utilizado na alimentação animal.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: De acordo com informações já mencionadas em tópicos anteriores, *Stylosanthes guianensis* var. *guianensis*, cv. Mineirão, por exemplo, tem mostrado bons resultados em consorciações com braquiarias (*Brachiaria decumbens* e *B. brizantha,* atual *Urochloa decumbens* e *U. brizantha,* cv. Marandu) e também com *Andropogon gayanus*.

Em 1965, a espécie *S. guianensis* cv. Schofield foi introduzida em Angola, no Instituto de Investigação Agronômica de Angola - IIAA, tendo a sua introdução e potencial de adaptação no Planalto Central de Angola, Huambo, constituído objeto de estudo da tese de licenciatura de Sousa-Costa (1970). Em virtude dos resultados muito positivos, o cultivar foi incluído em um projeto piloto desenvolvido no IIAA para, em parceria com os produtores de leite e carne, instalar em cada propriedade uma área de 5 hectares para multiplicação de gramíneas e leguminosas selecionadas, onde o cv. Schofield teve grande aceitação e mos-

trou um bom potencial. Em 2012, em uma visita realizada ao IIAA, foi observado, depois de mais de 30 anos de abandono, que algumas plantas ainda se mantinham em uma área de refúgio, as quais estavam em ótimas condições, sem antracnose e produzindo semente.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Pode-se considerar que *Stylosanthes guianensis*, a espécie do gênero de maior variação e de mais ampla distribuição geográfica no país, com presença nas cinco grandes regiões e com ocorrência confirmada em 22 estados e no Distrito Federal, tem sua situação in situ ainda bem preservada, tanto fora quanto dentro de áreas protegidas. Assim, a ampla distribuição desta espécie em áres protegidas, tanto em áreas federais quanto estaduais, contribui fortemente para assegurar a conservação permanente da vasta variabilidade desta espécie na condição in situ.

Em relação à conservação ex situ, é importante considerar que em razão de uma intensa atividade de coleta de germoplasma realizada em toda a área de ocorrência da espécie, foi possível resgatar uma ampla representatividade deste taxon e de todas as suas formas. O material genético resultante desse extensivo trabalho de coleta foi encaminhado à Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Parte significativa deste material genético está mantida nessa Unidade de Pesquisa da Embrapa, em modernas câmaras de conservação a longo prazo (-20º). Material genético foi também disponibilizado para as diferentes unidades da Embrapa envolvidas em ações de pesquisa com forrageiras. Com isso, pode-se afirmar que, na modalidade ex situ, a espécie também está bastante bem conservada. Vale ressaltar ainda, que além dos esforços de conservação no país, uma duplicata da maioria das cotetas foi também encaminhada para o Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT, na Colômbia, que, em adição às ações de caracterização e avaliação agronómica, mantém o material genético em boas condições de conservação. Assim, e considerando a situação acima mencionada, pode-se afirmar que a espécie *S.guianensis* está bem conservada, seja na modalidade in situ seja na ex situ.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: *Stylosanthes guianensis* apresenta-se como uma planta forrageira altamente promissora para condições de savana, com grande adaptação a solos ácidos e de baixa fertilidade. É a espécie de maior potencial dentro do gênero *Stylosanthes*, com boa resistência à seca, boa tolerância a pragas e doenças, além de grande potencial de produção de sementes. Apresenta grande importância no aumento da produtividade das pastagens tropicais, onde a espécie tem sido introduzida com esse propósito. Em razão da floração tardia e a grande resistência à seca, a espécie é capaz de fornecer forragem de boa qualidade no período mais crítico do ano.

Ademais, esta espécie tem sido utilizada também como banco de proteína, inclusive no que diz respeito à produção de farinha para a dieta dos animais e, também, para a produção de feno. É, sem dúvida, a espécie mais importante do gênero e a de maior valor econômico.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, E.F.; ARAÚJO, C.F.; ARAÚJO, R.F.; GALVÃO, J.C.C.; SILVA, R.F. Efeito da escarificação das sementes e dos frutos de *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. na germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, 18(1), 73-76, 1996.

BARCELLOS, A.O.; VILELA, L. Leguminosas forrageiras tropicais: estado de arte e perspectivas futuras. XXXI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais**. p. 1-56. 1994.

BOTREL, M.A.; PEREIRA, J.R.; SAVIER, D.F. Avaliação e seleção de leguminosas forrageiras para solos ácidos e de baixa fertilidade - I - *Stylosanthes* spp. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 20(1), 35-43, 1985.

CHARCAR, M.J.A.; DANTAS, M.S.; CASTRO, L.H. Efeito de fatores ambientais sobre a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) em *Stylosanthes capitata* e *S. guianensis* nos Cerrados. 1ª Reunión Sabanas. **Anais**. 686p.1992.

COSTA, L.C.; VALLS, J.F.M. *Stylosanthes* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB29865>. Acesso em: 22 Out. 2014.

COSTA, N.M.S.; SCHULTZE-KRAFT, R. Biogeografia de *Stylosantes capitata* vog. e *S. guianensis* Sw. var. *pauciflora*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 25(11), 1547-1554, 1990.

COSTA, N.L.; OLIVEIRA, J.R.C.; MAGALHÃES, J.A.; LEÔNIDAS, F.C. Produção e composição química de leguminosas forrageiras em Porto Velho-RO. **Lavoura Arrozeira**, 48(422), 18-20, 1995.

COSTA, N.L.; GONÇALVES, C.A.; CROCHA, C.M.C. Avaliação agronômica de leguminosas forrageiras nos Cerrados de Rondônia, Brasil. **Pasturas Tropicales**, 13(1), 36-40, 1991.

COSTA, N.M.S.; FERREIRA, M.B.; CURADO, T.F.C. **Leguminosas nativas do estado de Minas Gerais: Coletas e avaliações preliminares de alguns gêneros**. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG). 1978.

EMBRAPA. **Mais proteína para o rebanho dos Cerrados**. Noticiário Embrapa nº 59. 2 p. 1984.

FERREIRA, M.B.; COSTA, N.M.S. **O gênero *Stylosanthes* Sw. no Brasil**. Belo Horizonte, EPAMIG, 1979. 108p.

FERREIRA, M.B.; COSTA, N.M.S.; SCHULTZE-KRAFT, R.; Anais, Cong. Nac. Bot. 36, 1985, p. 235-241,.

FURTADO, S.I.; LEITE, G.G.; BARCELLOS, A.O. Avaliação do consumo e digestibilidade de fenos de *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão e *Andropogon gayanus* cv. Planaltina, em diferentes proporções na dieta de bovinos. In: 34ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais**. 1997, p.360-362, Juiz de Fora.

KARIA, C.T. **Comportamento de populações de duas espécies do gênero *Stylosanthes,* sob regime de competição interespecífica: *S. guianensis* (Aubl.) Sw. e *S. scabra* Vog**. Dissertação (Mestrado). 1995. 106 p. Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz. Piracicaba.

MITIDIERI, J. **Manual de gramíneas e leguminosas para pastos tropicais**. 2.ed.rev. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1988.

NASCIMENTO, M.P.S.C.B.; NASCIMENTO, H.T.S.; FERNANDES, C.D. Avaliação agronômica de acessos de *Stylosanthes*. XXXV Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais**. P. 176-178. 1998.

PENTEADO, M.I.O. Plantas forrageiras: Leguminosas. **Revista dos Criadores**, p. 38-49. 1994.

PIZARRO, E.A.; CARVALHO, M.A. Cerrado: Introducción y evaluación agronomica de forrajeras tropicales. In: 1ª Reunión Sabanas. **Anais.** 686p. 1992.

SOBRINHO, J.M.; DRUDI, A.; VIANA, H.A. Avaliação agronômica de leguminosas e gramíneas forrageiras em solos arenosos do sudoeste de Goiás. 1ª Reunión Sabanas. **Anais**. 686p. 1992a.

SOBRINHO, J.M.; VIANA, H.A.; ROCHA, C.M. Avaliação agronômica de leguminosas forrageiras em um solo de cerrado em Goiânia, Goiás. 1ª Reunión Sabanas. **Anais**. 686p. 1992b.

SOUSA-COSTA, N.M. **Revisão do Gênero *Stylosanthes* Sw.** Tese (Doutorado). 2006. 470 p. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa.

SOUSA-COSTA, N.M. **Adaptação de *Stylosanthes guianensis* cv. Schofield no Planalto Central de Angola**. Tese de Licenciatura em Engenharia Agronômica. 1970. Instituto de Investigação Agronómica de Angola. Angola.

SOUZA, M.A.; PIZARRO, E.A.; CARVALHO, M.A.; GROF, B.; SCHULZ, A.L. Avaliação agronômica de gramíneas e leguminosas forrageiras em Planaltina, Distrito Federal, Brasília. 1ª Reunión Sabanas. **Anais**. 686p. 1992.

SOUSA, F.B.; ANDRADE, R.P.; THOMAS, D. **Duas novas cultivares de *Stylosantes* para os cerrados**. Comunicado Técnico 27, 7p. Embrapa CPAC. 1990.

SOUZA-FILHO, A.P.S.; MOCHIUTTI, S.; LIMA, P.R. Avaliação agronômica de leguminosas forrageiras em área de Cerrado do Amapá. **Pasturas Tropicales**, 13(1), 31-35, 1991.

STACE, H.M. Breeding systems in *Stylosanthes.* I. Observations of Outcrossing in *S. scabra* at an alcohol dehydrogenase locus. **Australian Journal of Agricultural Research**, 33(1), 86-97, 1982.

Stylosanthes macrocephala
Estilosantes

Nuno Maria de Sousa Costa[1], Lidio Coradin[2]

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Stylosanthes macrocephala* M.B. Ferreira & Sousa Costa.

NOME POPULAR: Estilosantes.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *Stylosanthes macrocephala* é uma planta perene, de subarbustiva a herbácea, de hábito de crescimento decumbente ou ereto (Figura 1A), em condições de competição por luz, quando cultivado puro ou ainda como característica dos ecótipos. A altura varia entre 50 a 80cm, podendo atingir até 100cm. A pilosidade dos caules varia de piloso-setosa a pubescente. Folha com três folíolos, estreitamente elípticos, agudos nas duas extremidades, com 17-30 x 5-8mm, geralmente de glabros a pubescentes nas duas faces. Inflorescências simples, multifloras, com 10 a 18 flores ou compostas por 2 a 4 espigas; espigas terminais ou axilares, globosas ou ovoides com 14–18 x 10-14mm (Figura 1B). As flores têm corolas amarelas (Figura 2), pouco excertas, com estandarte suborbicular, com 5–7 × 5–6mm. As espigas são quase esféricas, com cerca de 1cm de diâmetro e as brácteas permanecem fechadas depois de secas, retendo as sementes em seu interior, o que facilita a sua colheita. Lomento frequentemente com dois artículos férteis, o superior com 2,9–3,4 x 1,5–2,1mm, glabro ou piloso, o inferior com 3-3-5 x 1,8-2,3mm, ovóide, piloso com pelos brancos, longos, deitados; estilete residual (rostro) glabro ou pubescente com 1,5–2,2mm de comprimento. Semente de elipsoide a ovoide, amarela, mais ou menos densamente mosqueada; hilo circular pequeno, com borda do arilo saliente, de cor dourada; arilo escuro, em setor circular convexo. A nodulação desta espécie é muito boa, apresentando nódulos pequenos, com 1-2mm de diâmetro (Embrapa, 2000).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie é endêmica do Brasil, ocorrendo nas regiões Nordeste (Bahia, Pernambuco e Piauí), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás e Mato Grosso do Sul) e Sudeste (Minas Gerais e São Paulo) (Costa; Valls, 2014). A espécie foi acidentalmente encontrada pelo primeiro autor, em 1976, nas proximidades de Belo Horizonte (Betim) e depois de descrita, verificou-se a sua ocorrência por todo o Estado de Minas Gerais, em particular na Serra do Cipó, na região de Diamantina. A espécie é típica dos domínios biogeográficos do Cerrado e da Caatinga, ocorrendo em solos arenosos ou areno-argilosos.

[1] Eng. Agrônomo. Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária
[2] Eng. Agrônomo. Consultor Ministério do Meio Ambiente

HÁBITAT: A espécie ocorre no Cerrado e suas gradações: campo cerrado, campo limpo e cerradão sobre latossolo amarelo distrófico, cambissolos e areias quartzosas, em relevos variados (Ferreira; Costa, 1979), além dos domínios fitogeográficos da Caatinga e da Mata Atlântica (Costa; Valls, 2014).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Utilizada como espécie forrageira em pastagens permanentes, sobre solos pobres (Tropical Forages, 2014). A espécie é promissora no ecossistema de savana, destacando-se pela sua adaptação a solos ácidos de baixa fertilidade, resistência à seca e tolerância a pragas e doenças (Costa; Schultze-Kraft, 1990).

PARTES USADAS: Caules, folhas, pecíolos e inflorescências.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Quanto aos aspectos de produção, um estudo realizado nas condições do Estado do Goiás, durante o período chuvoso, observou-se que *S. macrocephala*, juntamente com *S. guianensis,* foram as espécies que apresentaram a maior produção de forragem, 2,1 a 3,7 t/ha em doze semanas de crescimento (Sobrinho et al.,1992). No período chuvoso do ano seguinte, estas duas espécies também apresentaram bom desempenho. Os autores relatam que a performance dessas espécies mencionadas pode ser classificada como excelente, especialmente se consideradas as condições de solos arenosos em que o ensaio foi submetido.

Em Rondônia, acessos de *S. macrocephala*, embora tenham fornecido os maiores rendimentos de matéria seca e demonstrado grande capacidade para a produção de sementes, apresentaram, na fase avançada do ciclo vegetativo, uma alta relação caule/folha, o que reduz consideravelmente o valor nutritivo (Costa et al., 1991). Deve-se considerar, entretanto, que em circunstâncias normais as plantas seriam exploradas na época própria, quer pelos animais diretamente em pastoreio, quer cortadas para feno para utilização oportuna pelos animais.

Nas condições de Campo Grande/MS, a floração ocorre a partir da segunda quinzena de abril (Embrapa, 2000).

FIGURA 1. Plantas de *Stylosanthes macrocephala*. A) Planta inteira; B) Inflorescências, com detalhes de sementes. Fotos: Tropical Forages [ILRI/CIAT (A,B)].

FIGURA 2. Flores e folhas de de *Stylosanthes macrocephala*. Foto: Maurício Mercadante.

Quanto às características genéticas, constatou-se que o número cromossômico básico do gênero é 10. A espécie é diploide 2n=2x=20 (Vieira et al., 1993; Nass et al., 2001).

Aspectos fitossanitários: A maior desvantagem da espécie é a rápida perda das folhas uma vez iniciado o período seco, com reduzida estação de crescimento e limitada adaptação a regiões mais úmidas dentro do Cerrado (Pizarro; Carvalho, 1992). Ferreira e Costa (1979) verificaram antracnose moderada em algumas coletas. Penteado (1994), por sua vez, atribui a esta espécie resistência à antracnose.

PROPAGAÇÃO: É realizada por sementes. A maturação das sementes ocorre no final da segunda quinzena de maio e a colheita deve ser iniciada quando houver o máximo de sementes maduras, antes do início da queda das espigas, fenômeno muito comum nesta espécie (Embrapa, 2000).

O potencial para produção de sementes em *S. macrocephala* é grande, o que facilita a sua difusão e persistência. A cor dos botões, vagens e sementes, o desprendimento de botões e de sementes e, principalmente a umidade das sementes, são índices que podem ser utilizados na determinação da melhor época para a colheita (Carmona et al., 1986a). Nos experimentos realizados, a melhor época para colheita de sementes, em função do máximo rendimento de sementes puras viáveis e germináveis, durou aproximadamente duas semanas e, em condições experimentais, iniciou-se aos 65 dias após o início da floração.

As áreas para produção de sementes de *S. macrocephala* cv. Pioneiro devem ser localizadas em regiões de clima quente, sem ocorrência de geadas. Por ser uma planta de dias curtos, maiores produções de sementes são obtidas nas regiões entre as latitudes de 10ºS a 20ºS, e que possuem uma estação seca bem definida. Devem ser escolhidos locais onde o solo não apresente problemas de drenagem e que não estejam infestados por ervas daninhas (Andrade, 1993).

A colheita pode ser realizada manual, semimecanizada ou com colheitadeiras automotrizes. Em colheitas manuais, realizadas em áreas bem formadas e de segundo ano, já foram obtidos rendimentos de até 800 kg/ha de sementes puras. Através de colheitas mecanizadas, produções mínimas de 300 kg/ha podem ser facilmente atingidas. Normalmente são realizadas 3 colheitas em cada local. Após o terceiro ano, o problema de invasoras torna-se muito grave e a área pode ser sobressemeada com uma gramínea e destinada ao pastejo (Andrade, 1993).

Quanto à germinação e a existência ou não de dormência, os dados são conflitantes. Silva (1984) relata que a germinação é rápida, não tendo verificado qualquer problema causado pelo tegumento para a entrada de água, trocas gasosas e a protrusão da radícula. A germinação ocorreu na faixa de temperatura entre 10 e 45°C, com picos de germinação entre 20 e 30°C, quando em presença de luz e entre 15 e 30°C, em condição de escuro.

Por outro lado, Carmona et al. (1986b) observaram alta porcentagem de dormência em sementes recém-colhidas de *S. macrocephala* e realizaram vários tratamentos para a quebra de dormência. por meio de testes físicos, químicos e mecânicos. Os mecânicos foram: (i) corte de sementes com vagem; e (ii) remoção de vagens com posterior lixamento das sementes. Dos métodos testados, o mais eficiente se refere à escarificação mecânica das sementes, com a extração das vagens e posterior lixamento das sementes até a perda do brilho do tegumento. Para sementes sem vagem, escarificadas com lixa, o emprego de tioureia no substrato elevou a germinação a valores aproximados ao da viabilidade em tetrazólio, superando a dormência das sementes e impedindo o desenvolvimento de microorganismos. Resultados semelhantes foram descritos por Andrade (1993), citando que a espécie apresenta alta percentagem de sementes duras e, para ocorrer germinação uniforme, torna-se necessário realizar a escarificação das sementes.

Silva (1990) testou as unidades de dispersão de sementes de *S. macrocephala*, quanto à germinação e observou que, tanto na luz quanto no escuro, os valores de germinação para as unidades de dispersão foram considerados baixos, enquanto a germinação de sementes isoladas apresentou valores altos, sob temperatura de 25°C. Em ambos os casos, não houve diferença significativa entre a condição de luz e de escuro. Os resultados obtidos sugerem que o pericarpo do fruto possa ser um impedimento para a protrusão da radícula.

Cultivares disponíveis: No Brasil, está disponível o cultivar Campo Grande, lançada ainda em 2000. O estilosantes Campo Grande é composto por duas espécies de leguminosas, *S. macrocephala* e *S. capitata*, e mostrou-se muito bem adaptado à acidez dos solos dos cerrados e tem apresentado elevado grau de resistência à antracnose.

Em 1983 foi lançada, no Brasil, o cultivar Pioneiro (CIAT 1281, ILRI-16562, CPI 75179, ILRI-2068, CNPGC-0760, CPAC-0139) como uma leguminosa forrageira alternativa para a região dos cerrados. O cultivar tem características de adaptabilidade edafoclimática, produtividade, aceitabilidade animal e persistência sob pastejo (Carmona et al., 1986a).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Estudos citogenéticos realizados no gênero *Stylosanthes*, evidenciaram que a espécie tetraploide *S. capitata* poderia ser um alotetraploide derivado de *S. macrocephala* ou *S. ingrata*, como progenitor feminino. Híbridos interespecíficos entre *S. capitata* e *S. macrocephala* são improváveis devido a diferenças no nível de ploidia. A principal estratégia de melhoramento é a produção de populações pela mistura de acessos resistentes de *S. macrocephala* com acessos produtivos de *S. capitata,* a exemplo do cultivar Campo Grande (Tropical Forages, 2014). *S. macrocephala* e *S. capitata* são, na maioria das vezes, simpátricas, isto é, ocorrem juntas, dado também confirmado nas análises dos dendogramas apresentados por Souza-Costa (2006).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: *Stylosanthes macrocephala*, popularmente conhecida por maçãzinha, em razão da forma globoide da inflorescência e da cor vermelha, devido à presença de antocianina, apresenta uma distribuição bastante frequente em toda sua área de ocorrência. Desta forma, e levando-se em conta a distribuição geográfica da espécie, pode-se considerar que, apesar da crescente fragmentação dos habitats, *S. macrocephala* tem sua condição in situ ainda bem preservada. Ademais, a espécie ocorre também com boa frequência em áreas protegidas, existentes na área de distribuição natural da espécie. A ocorrência frequente dessa espécie em Unidades de Conservação contribui definitivamente para a garantia da manutenção permanente da espécie na natureza.

No que diz respeito à situação de conservação ex situ, vale ressaltar que desde o final da década de 1970 e nas décadas de 1980 e 1990 houve intensa coleta de germoplasma em toda a área de distribuição geográfica da espécie. Esse material genético está depositado em câmaras de conservação a -20ºC na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Subamostras foram encaminhadas para o Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT, na Colômbia, bem como para várias Unidades de Pesquisa da Embrapa interessadas em atividades de pesquisa com forrageiras. Nessa unidades de pesquisa foram e continuam sendo desenvolvidos estudos de caracterização e avaliação com vistas a promoção da utilização como opção forrageira.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O gênero *Stylosanthes* é considerado o mais importante fornecedor de espécies com elevado potencial forrageiro para as regiões tropicais e subtropicais, de onde são originárias a maioria de suas espécies. S. *macrocephala,* por exemplo, se refere a uma das espécies do gênero que apresenta maior produção de forragem.

Adaptada a solos ácidos, de baixa fertilidade, saturados de alumínio e relativamente pobres, além de déficit hídrico, esta espécie, assim como outras do gênero, possui um potencial agronômico que tem despertado o interesse da comunidade acadêmico-científica. Por apresentar boa resistência à seca e tolerância a pragas e doenças a espécie tem sido bastante valorizada para o ecossistema de savana.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, R.P. **Produção de sementes de *Stylosanthes macrocephala* cv. Pioneiro**. Comunicado Técnico 66, 3p. set. 1993.

CARMONA, R.; FERGUSON, J.E.; MAIA, M.S. Maturação para colheita de semente em *Stylosanthes macrocephala* M. B., Ferr. et Sousa Costa. **Revista Brasileira de Sementes**, 8(3), 9-18, 1986a.

CARMONA, R.; FERGUSON, J.E.; MAIA, M.S. Germinação de sementes de *Stylosanthes macrocephala* M. B. Ferr. et Sousa Costa e *S. capitata* vog. in Linnaea. **Revista Brasileira de Sementes**, 8(3), 19-27, 1986b.

COSTA, L.C.; VALLS, J.F.M. *Stylosanthes* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB29876>. Acesso em: 23 Out. 2014

COSTA, N.M.S.; SCHULTZE-KRAFT, R. Biogeografia de *Stylosantes capitata* vog. e *S. guianensis* Sw. var. *Pauciflora*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 25(11), 1547-1554, 1990.

COSTA, N.L.; GONÇALVES, C.A.; CROCHA, C.M.C. Avaliação agronômica de leguminosas forrageiras nos Cerrados de Rondônia, Brasil. **Pasturas** Tropicales,13(1), 36-40, 1991.

EMBRAPA Gado de Corte. **Estilosantes campo grande: Estabelecimento, manejo e produção animal**. Comunicado técnico nº 61, 8p. 2000.

FERREIRA, M.B.; COSTA, N.M.S. **O gênero *Stylosanthes* Sw. no Brasil**. Belo Horizonte. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG. 1979. 108p.

NASS, L.L.; VALOIS, A.C.C.; MELO, I.S.; VALADARES-INGLIS, M.C. (eds.). **Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas**. Rondonópolis. 1183. p. 549-601. 2001.

PENTEADO, M.I.O. Plantas forrageiras: Leguminosas. **Revista dos Criadores**, 39-49, 1994.

PIZARRO, E.A.; CARVALHO, M.A. Cerrado: Introducción y evaluación agronomica de forrajeras tropicales. In: 1ª Reunión Sabanas. **Anais**. 686p. 1992.

SILVA, J.C.S. Germinação em espécies dos cerrados: *Stylosanthes macrocephala*, *Axonopus barbigerus, Echinolaena inflexa, Paspalum pilosum* e *Vellozia flavicans*. Congresso Nacional de Botânica, 36, Curitiba, PR. **Anais**...Brasília: IBAMA, v.1. 1990.

SILVA, J.C.S. Germinação de *Stylosanthes macrocephala*. Dissertação (Mestrado). 1984. 90 p. Universidade de Campinas. Campinas.

SOBRINHO, J.M.; DRUDI, A.; VIANA, H.A. Avaliação agronômica de leguminosas e gramíneas forrageiras em solos arenosos do sudoeste de Goiás. In: 1ª Reunión Sábanas. **Anais**. 686p. 1992.

SOUSA-COSTA, N.M. **Revisão do Género *Stylosanthes* Sw.** Tese (Doutorado). 2006. 470 p. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa.

TROPICAL FORRAGES. ***Stylosanthes capitata***. Disponível em: http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Stylosanthes_macrocephala.htm. Acesso em 23 out./2014.

VIEIRA, M.L.C.; AGUIAR-PERECIN, M.L.R.; MARTINS P.S.A. Cytotaxonomic study in twelve Brazilian taxa of *Stylosanthes* Sw. Leguminosae. **Cytologia**, 58, 305-311, 1993.

Vigna luteola
Feijão-da-praia

Arnildo Pott[1]

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Vigna luteola* (Jacq.) Benth.

SINONÍMIA: *Dolichos luteolus* Jacq.; *Phaseolus luteolus* (Jacq.) Gagnepain; *V. repens* (L.) O. Kuntze.

NOMES POPULARES: Feijão-da-praia. Em espanhol é chamada de frijol cimarron ou, mais comum na Argentina, porotillo (Burkart, 1952); Dalrymple vigna (Austrália), hairypod cowpea, deer pea (EUA); gilibande, goko, masheke, mugulula, indolo, a kwakwa, kavuhi-vahi, toshimbo shimbo (Congo) (Tropical Forages, 2016).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Erva anual, bianual ou perene, trepadeira volúvel ou prostrada, com caules glabros a densamente pilosos; estípulas 3,2-5,2x2mm, ovado-lanceoladas, curtamente bilobadas na base, auriculadas. Folhas com pulvino, pecíolo 1,3-12,5cm; raque foliar 0,8-3,1cm; 3 folíolos papiráceos (Figura 1), ambas faces glabras ou pubescentes e com pontuações glandulares escuras, o terminal 2,3-8,4×1-6cm, lanceolado, ápice agudo, base obtusa, os laterais ligeiramente assimétricos, ovados, 2,5–10 (–11)cm x 0,4–5cm, agudos ou acuminados no ápice, arredondados ou cuneados na base; pecíolo 2–8 cm; ráquis 0,5–1,2cm; peciólulos 2–3 mm; estipelas oblongas, rígidas. Inflorescência pseudorracemo, axilar, pedúnculo 2,3–40cm, ereto, com poucas a muitas flores congestas no ápice. Flores papilionadas, pedicelos 4–9mm; estandarte amarelo pálido a amarelo esverdeado (Figura 2) (às vezes tingido de vermelho externamente), 1,3–2,5x1,2–2,6cm.; asas 1,3-1,5cm; quilha retorcida, com pétalas lateralmente achatadas, dobradas em ângulo inferior a 90°; estigma lateral; cálice campanulado com 4 dentes acuminados, glabro. Vagem pendente, linear ou falcada, 3–8x0,2–0,6cm (Figura 3), margem levemente ondulada, com leves contrições entre as 4–9(–12) sementes, esparsamente a densamente adpresso-pubescente. Sementes reniformes ou lateralmente obovais a retangulares, vermelho-castanho escuro ou castanho cinza com manchas pretas, até preto, 3–4,7x2–3,6mm, hilo oblongo; 40000 sementes/kg. (Queiroz, 2009; Miotto, 2011; Moreira et al., 2016; Tropical Forages, 2016).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Vigna luteola* é uma espécie de ampla distribuição geográfica. Nesse contexto, está bastante bem distribuída na África (Camarões, Congo, Egito, Guiné Equatorial, Gabão, Gana, Libéria, Nigéria, Moçambique, África do Sul, Tanzânia, Uganda, Zâmbia); na *Ásia* (Indonésia, Japão, Malásia, Filipinas, Sri Lanka, Taiwan, Tailândia, Vietnam); na *Australásia* (Austrália, Papua Nova Guiné). No Brasil ocorre em todas as regiões,

[1] Eng. Agrônomo. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

FIGURA 1. Folíolos, ramos e vagens de *Vigna luteola*. Foto: Forest and Kim Starr.

isto é: Norte (Amazonas, Pará, Rondônia); Nordeste (Bahia, Piauí); Centro-Oeste (Distrito Federal, Mato Grosso); Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul) (Flora do Brasil, 2016). Conforme Allem e Valls (1987), a espécie está também bastante bem representada no Pantanal.

HÁBITAT: A espécie ocorre nos domínios fitogeográficos da Amazônia, da Caatinga, do Cerrado e da Mata Atlântica, onde pode ser encontrada em beira do mar, restinga, campos pantanosos ou sazonalmente úmidos, praias arenosas e juncosas de lagoas, floresta paludosa e margens de cursos d'água (Miotto, 2011; Moreira et al., 2016).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: *Vigna luteola* é uma leguminosa forrageira considerada importante para engorda do gado, especialmente na Argentina (Burkart, 1952). É usada para pastagem de vida curta (±3 anos), adubo verde ou cobertura de solo. Forma boa cobertura à sombra, mas o hábito trepador pode prejudicar árvores jovens. Apesar do bom desempenho em muitos ambientes e usos, ela não teve a devida aceitação. É, entretanto, é uma das melhores leguminosas e uma das melhores pioneiras para áreas úmidas (Tropical Forages, 2016).

Apresenta bom valor nutritivo, com teor de 17% de proteína na floração; 0,15% de fósforo na matéria seca (MS) em solos pobres, e até 0,34% em condição de solos férteis. Muito palatável, é pastada seletivamente. Toxidez não registrada (Tropical Forages, 2016). As sementes cozidas podem ser utilizadas na alimentação humana (Burkart, 1952).

A espécie produz mais de 4t de MS/há, em cultura pura, em solo argiloso e sob boas condições. É uma das leguminosas mais produtivas nos subtrópicos úmidos da Austrália. Sombreada em plantações de coco na Indonésia, tem rendimentos anuais de entre 1 a 2,5t de MS/ha (Tropical Forages, 2016).

PARTES USADAS: Como espécie forrageira, usa-se toda a parte aérea. As sementes tenras cozidas na alimentação humana.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Adaptada a muitos tipos de solo, desde siltosos leves a argilas pesadas, de muito ácidos a fortemente alcalinos, até aqueles mal drenados e moderadamente salinos. Requer, para seu cultivo, nível de fósforo médio a bom, responde a adubação adicional com molibdênio e enxofre. Prefere boa umidade de solo, sendo tolerante a encharcamento e breve inundação. Cresce sob precipitação >800mm/ano, mas idealmente >1200mm, e até >4000mm. Com menos chuva, o solo deve permanecer úmido, pois é pouco tolerante à seca (Tropical Forages, 2016).

A espécie ocorre em altitude que pode variar entre 650 a 2150m na África tropical, e a 2050m de altitude (9° 50'N) na Costa Rica, também em terras baixas da América Central, e em ambientes temperados a exemplo de Buenos Aires (34ºS) e Nova York (40°N). A temperatura ótima para o desenvolvimento da espécie é de 20–30°C. É muito susceptível à geada (Fernández et al., 1988).

A época de floração varia com a origem, parecendo ser exigente em fotoperíodo. O florescimento é interrompido por geada. No Brasil tem flores e frutos durante o ano todo (Moreira et al., 2016; Tropical Forages, 2016). A maioria dos acessos testados na Austrália subtropical (28ºS) e tropical (15º S) floresce no início de abril, cerca de 90 dias pós-semeadura (Tropical Forages, 2016). Sob sombra moderada ou densa (50% e 20% de luz), a espécie é mais produtiva, quando comparada com outras leguminosas.

A dispersão ocorre por meio da deiscência da vagem e alta produção de sementes, que pode ser restrita quando sob pastejo. A folhagem não pastada tende a envolver as vagens, reduzindo a deiscência. Pode se espalhar também por semente presentes nas fezes dos animais (Tropical Forages, 2016). É extremamente palatável, pastada preferencialmente, e plantas estabelecidas toleram breve pastejo pesado, com períodos de recuperação, senão tende a desaparecer. Sob pastejo leve pode persistir por 3 anos ou mais (Fernández et al., 1988).

As plantas desenvolvem-se bem sob verão chuvoso ou sob irrigação, seguido de estação seca. Plantas invasoras diminuem com o rápido fechamento do dossel de *Vigna luteola*, que pode alcançar até 30cm de altura em 4 semanas. Forma menos vagens dentro do dossel. Pode ser invasora de arroz irrigado e outras culturas (Burkart, 1952).

Vigna luteola é suscetível a insetos, particularmente lagartas e homópteros. Apresenta poucos problemas em relação a doenças. Entretanto, é suscetível à vassoura-de-bruxa, além de ser hospedeira do vírus do mosaico dourado do feijão e do vírus do mosaico de *cowpea* no Brasil, assim como do vírus do mosqueado do amendoim na Austrália (Tropical Forages, 2016).

Estudos genéticos demonstram que se trata de uma espécie com algum grau de autopolinização. O número cromossômico é 2n=22.

Tolera Imazethapyr em pré-plantio/pré-emergente, pós-plantio/pré-emergente ou pós-emergente (1ª ou 2ª folha trifoliolada). Glifosato pode ser usado em pós-plantio/pré-emergente, e também, em baixa dosagem, em plantas maduras. Metolachlor e trifluralina podem ser utilizados como pré-emergentes (Tropical Forages, 2016).

PROPAGAÇÃO: Por semente. Caules enraízam em contato com solo úmido (Tropical Forages, 2016). Tem sementes duras, que devem ser escarificadas. Pode ser inoculada com o rizóbio de *cowpea*. É plantada a 2–3cm de profundidade, com um gasto estimado de 2kg/ha quando em misturas, e 5kg/ha quando pura, e 10–20 kg/ha quando o objetivo for a produção de adubo verde. Tem semente grande e plântula vigorosa, estabelece-se bem em terreno bem preparado, competindo com invasoras.

A colheita é dificultada pelo florescimento indeterminado e pelas vagens expostas que se abrem. A colheita pode ser mecanizada, com máquina capaz de processar a massa foliar, após dessecação (Tropical Forages, 2016).

FIGURA 2. Detalhe de flor de *Vigna luteola*. Foto: Bob Peterson.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: *Vigna luteola* é uma espécie adaptada a vários tipos de solos, sendo, inclusive, tolerante a encharcamento, de fácil estabelecimento e muito palatável, além de não causar timpanismo. Estudos demonstraram que a espécie é bastante resistente à salinidade (Costa-Ferreira, 2005).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Não está ameaçada em estado natural, inclusive porque é uma espécie que se adapta bem a ambientes alterados, exceto pela redução da vegetação dos campos e savanas. Há material genético na condição ex situ preservado na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

FIGURA 3. Folíolos, ramos, flores e vagens de *Vigna luteola*. Foto: Mary Keim.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: É uma das melhores leguminosas para solos úmidos, condições em que se torna uma excelente pioneira (Miotto, 2011). Onde já ocorre naturalmente, a exemplo do Pantanal (Allem; Valls, 1987), devem ser estudadas práticas para aumentar sua frequência. É uma das forrageiras que apresenta as melhores possibilidades de seleção e melhoramento.

Referências Bibliográficas

ALLEM, A.C.; VALLS, J.F.M. **Recursos forrageiros nativos do Pantanal Mato-Grossense**. Brasília: Embrapa, 1987.

BOGDAN, A.V. **Tropical Pasture and Fodder Plants** *(Grasses and Legumes).* p. 420–421. Longman: London and New York, 1977.

BURKART, A. **Las Leguminosas Argentinas silvestres y cultivadas**. Buenos Aires: Acme. 1952.

COSTA-FERREIRA, M.C. **Efeito do sal no crescimento e metabolismo de *Vigna unguiculata* L. Walp e *Vigna luteola* (Jacq.) Benth**. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas. 2005.

FERNÁNDEZ, J.C.; BENÍTEZ, C.A.; PIZZIO, R.M.; ROYO PALLARÉS, O. **Las leguminosas nativas del este de la Provincia de Corrientes**. INTA, Ser. Técn. n. 26, p. 1-84. 1988.

FLORA DO BRASIL. Vigna in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB29516>. Acesso em: 31 Out. 2016.

MIOTTO, S.T.S. Forrageiras - Fabaceae. In: L. CORADIN; SIMINSKI, A.; REIS, A. **Espécies nativas flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro - Região Sul**. Brasília: MMA. p. 398-400. 2011.

MOREIRA, J.L.A.; RAFAEL BARBOSA PINTO, R.B.; TOZZI, A,M.G.A. Vigna Savi. In: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Giulietti, A.M.; Melhelm, T.S.; Martins, S.E. (coord.) **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**, v. 8 Leguminosae. Disponível em: http://botanica.sp.gov.br/files/2016/06/FFESP-Volume-VIII_06_24.pdf. Acesso em: 1/10/2016.

QUEIROZ, L.P. **Leguminosas da Caatinga. Feira de Santana**. Universidade Estadual de Feira de Santana. 2009.

VINCENT, H.; WIERSEMA, J.; KELL, S., FIELDER, H.; DOBBIE, S.; CASTAÑEDA-ÁLVAREZ, N.P.; GUARINO, L.; EASTWOOD, R.; LEON, B.; MAXTED, N. A prioritezed crop wild relative inventory to help underpin world food security. **Biological Conservation**, 167, 265-27, 2013.

Zornia latifolia
Zórnia

Arnildo Pott[1]

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Zornia latifolia* Sm.

SINONÍMIA: *Zornia diphylla* (L.) Pers. var. *gracilis* (DC.) Benth.; *Zornia gracilis* DC.

NOMES POPULARES: Carrapicho, maconha-brava, nariz-de-vaca, orelha-de-caxinguelê, zórnia. Em espanhol e chamada de barba-de-burro ou tencilla.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Erva ou subarbusto perene, com raiz pivotante, caules e ramos eretos ou decumbentes ou prostrados, ramificados, 20-80cm de altura, glabros ou esparso-seríceos. Estípulas peltadas, linear-lanceoladas, estriadas, 5-19×1,2-2,5mm, glabras a seríceas, aurículas 3-7mm. Folhas 2-folioladas, pecíolo 12-27mm, glabro a seríceo; folíolos 1-4cm de comprimento, papiráceos, glabros ou esparsamente pubescentes, pontuados, uninérvios, peciólulo 1-2mm; folíolos das folhas superiores 18-55x3-10mm, elíptico-lanceolados, base obtusa, ápice agudo; folíolos das folhas basais oval-elípticos e mais curtos, 17-45×8-17mm, ápice mucronado. Inflorescência espiciforme, pedunculada, axilar ou terminal, 6-17cm; com 1-35 flores de 7-8mm de comprimento, alternas, com bractéolas estipuliformes, lineares a linear-lanceoladas, de 6-15×1-4mm, imbricadas no ápice, quase englobando a flor, com pelos longos, seríceos, esparsos, adpressos; estandarte 6-7×48mm, asas 4-7×2-3mm, pétalas da quilha 4-9×3-7mm; cálice hialino, 3-4mm longo., ciliado, puberulento, 4mm; pétalas amarelas, cerca de 1cm de comprimento, glabras (Figura 1). Fruto lomento com 2-8 artículos, com bico curto, com cerdas de 1-2mm, pubescentes, a margem inferior profundamente crenada, a margem superior quase reta, artículos arredondados, 2-3x2mm (Figura 2), istmo marginal em forma de Y, excerto da bráctea por 2-4 artículos, discretamente reticulado, não glandular. Sementes de testa lisa, com protuberâncias, micrópila entre o hilo e a saliência da radícula; hilo circular; 770000 sementes/kg (Queiroz, 2009; Fortuna-Perez et al., 2016; Tropical Forages, 2016).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Zornia latifolia* é nativa na América do Sul, com ocorrência na Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana Francesa, Guiana, Paraguai, Peru, Suriname, Uruguai, Venezuela. A espécie está amplamente distribuída no Brasil, com presença confirmada em todas as grandes regiões: Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins); Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe); Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato

[1] Eng. Agrônomo. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

FIGURA 1. Detalhes da inflorecência de *Zornia latifolia*. Foto: Alex Popovkin.

Grosso do Sul, Mato Grosso); Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (Flora do Brasil, 2016). Encontra-se naturalizada no oeste da África tropical (Tropical Forages, 2016) e recentemente na Austrália (Technigro, 2010).

HÁBITAT*:* Ocorre em todos os domínios fitogeográficos do país, ou seja: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal, ocorrendo em diversos tipo de vegetação: Caatinga (stricto sensu), Campinarana, Campo Rupestre, Cerrado (lato sensu) e Restinga, além de áreas antrópicas. Os principais habitats para esta espécie são campos e áreas graminosas (Tropical Forages, 2016) e pedregosas de campos de altitude, restinga e cerrados (Fortuna-Perez et al., 2016).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Forrageira de pastagens naturais como no Pantanal (Allem; Valls, 1987). Tem uso medicinal como diurética (Tropical Forages, 2016). O nome maconha-brava é devido ao uso como substituto de maconha em misturas de ervas alucinógenas e relaxantes à venda na Internet (Hillebrand et al., 2010), ou ao cultivo para tal fim (Technigro, 2010). A espécie é também considerada importante como melífera. Tem potencial para recuperação de área degradada.

Como forrageira, os rendimentos de matéria seca (MS) nos trópicos úmidos da América do Sul alcançam valores da ordem de 2,4-2,8t/ha em 12 semanas; nos Lhanos Orientais da Colômbia chega a 0,6-4,9t/ha em associação com *Urochloa decumbens* e *Andropogon gayanus*. Ganhos de peso vivo de novilhos em mistura de *Z. latifolia* (CIAT 728) com *A. gayanus* nos Lhanos da Colômbia mostrou, no 3º ano, valores de 135g/dia em 3 meses secos e 420g/dia em 9 meses chuvosos (Tropical Forages, 2016).

PARTES USADAS: Parte aérea.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: *Zornia latifolia* é bem adaptada a solos pobres, ácidos e com saturação de alumínio. Apresenta também tolerância à seca, tendo elevado valor nutritivo e também alto potencial para produção de sementes (Tropical Forages, 2016).

É bem adaptada a oxisolos bem drenados, pobres, ácidos, e com Al tóxico; adubação recomendada nos Lhanos Orientais da Colômbia: P, K, S a 20, 20, 10 kg/ha, respectivamente. No Pantanal Matogrossense, por exemplo, cresce em solos arenosos não inundáveis. Cresce bem sob precipitação anual de 1000-2000mm, sendo resistente à seca de 4-6 meses. No Pantanal aumenta em anos secos (Pott; Pott, 1994; Tropical Forages, 2016).

O florescimento é induzido por dias curtos; ocorre sequencialmente das flores basais às apicais da inflorescência; flores abrem por 5-10 horas; a fertilização é principalmente autógama, com pouca polinização por insetos. É uma espécie de clima quente, não crescendo a <13°C; para produção de sementes a temperatura ótima é entre 20-27ºC. Pequena ou nenhuma tolerância à sombra (Tropical Forages, 2016).

A espécie apresenta boa dispersão natural por ressemeadura natural. O potencial invasor foi considerado mínimo, de fácil controle por herbicidas (Tropical Forages, 2016), mas há um alerta na Austrália de que a planta está se espalhando a partir de gramados, especialmente por meio do fruto, que pode ficar aderido a animais, cortador de grama, veículos, roupas e calçados (Technigro, 2010). Em áreas após fogo, a espécie tem capacidade de recuperar-se do banco de sementes do solo e pode rebrotar após a queimada (Pott; Pott, 1994).

FIGURA 2. Raquis de *Zornia latifolia,* com frutos jovens. Foto: Alex Popovkin.

É muito suscetível a doenças, especialmente *Sphaceloma zorniae* e ao complexo vírus-fungo (*Meliola* sp.), responsável pelo enrolamento foliar e nanismo. Entretanto, as avaliações mostraram que o acesso CIAT-9199 é tolerante (Tropical Forages, 2016) e que no Pantanal teve alta resistência (Comastri; Pott, 1998). É também atacada pela lagarta da gema (*Stegasta bosqueella*) (Tropical Forages, 2016).

Tem como fator limitante o problema de ser susceptível a doenças e como ponto forte, a tolerância ao corte e pastejo. Pode ocorrer toxidez com o consumo de plantas doentes, uma vez que estudos demonstraram atividade estrogênica em folhagem afetada por *Sphaceloma* (Tropical Forages, 2016).

PROPAGAÇÃO: Por sementes. Semente nova requer escarificação. Estima-se um gasto com sementes, da ordem de 2-3kg/ha, sem *Rhizobium* específico, sendo uma espécie compatível com gramíneas cespitosas (Tropical Forages, 2016).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: A espécie apresenta potencial como melífera. Estudos realizados por Lima et al. (2016) mostraram que *Z. latifolia* é efetivamente de uma espécie melitófila, cujas flores são polinizadas por abelhas de maior porte, em comparação com o tamanho da flor, visto que abelhas grandes conseguem ter fácil acesso ao recurso ofertado e contatar as estruturas reprodutivas ao mesmo tempo. A quilha, existente nas flores das fabaceas em geral, protege o pólen de animais pilhadores e conduz a uma certa especialização com abelhas de maior porte.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Exceto pela diminuição de áreas campestres, não está muito ameaçada em estado natural, porque ocorre em vários ambientes, inclusive nos alterados. Em relação à condição ex situ, amostras de material genético da espécie estão presentes em bancos de germoplasma em Unidades de Pesquisa da Embrapa e há também material genético preservado em câmaras a longo prazo na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Considerando-se que *Z. latifolia* é uma espécie com muita variação (Queiroz, 2009), há ainda potencial para seleção de linhagens mais produtivas e melhoramento. Dada à rusticidade desta espécie, a mesma pode ser considerada para recuperação de solo e de áreas degradadas.

Referências Bibliográficas

ALLEM, A.C.; VALLS, J.F.M. **Recursos forrageiros nativos do Pantanal Mato-Grossense**. Brasília: Embrapa, 1987.

COMASTRI FILHO, J.A.; POTT, A. Introdução e avaliação de forrageiras em "cordilheira" semidesmatada na sub-região da Nhecolândia, Pantanal mato-grossense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 33(5), 793-802, 1998.

FLORA DO BRASIL. *Zornia* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB29516>. Acesso em: 31 Out. 2016.

FORTUNA-PEREZ, A.P.; SCIAMARELLI, A.; TOZZI, A.M.G.A. Zornia G.F. Gmel. In: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Giulietti, A.M.; Melhelm, T.S.; Martins, S.E. (coord.) **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**, v. 8 Leguminosae. Disponível em: http://botanica.sp.gov.br/files/2016/06/FFESP-Volume-VIII_06_24.pdf. Acesso em: 1/10/2016.

HILLEBRAND, J.; OLSZEWSKI, D.; SEDEFOV, R. **Legal Highs on the Internet**. Substance Use & Misuse v. 45, p. 330–340, 2010.

LIMA, G.O.; SANTOS, B.Y.M.; LEITE, A.V.; SANTANA, E.L. Biologia floral e guilda de polinizadores de *Zornia latifolia* Sm. (Fabaceae). I Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências. **Anais**. Campina Grande, Paraíba. 2016.

QUEIROZ, L.P. **Leguminosas da Caatinga**. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana. 2009.

TECHNIGRO. **Weed Watch, Zornia (*Zornia latifolia*)**. 2010. Disponível em: http://www.technigro.com.au/documents/WW%20Zornia%20.pdf. Acesso em 28/9/2016.

TROPICAL FORAGES. ***Zornia latifolia***. Disponível em: http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Zornia_latifolia.htm. Acesso em out. 2016.

Espécies Prioritárias

Capítulo 5
Forrageiras - Poaceae

Axonopus aureus. Foto: Gabriel H. Rua.

Espécies Forrageiras - Poaceae

Tarciso de Sousa Filgueiras[1], Rodrigo Sampaio Rodrigues[2]

As gramíneas acompanham a humanidade desde seus primórdios. Uma vasta literatura arqueológica sustenta que o homem surgiu nas savanas africanas, portanto, rodeado de gramíneas por todos os lados (Leakey, 1994). As mudanças climáticas que favoreceram o aparecimento e a expansão dos ambientes abertos (savânicos), também favoreceram o surgimento de uma fauna e flora adaptadas a essas novas oportunidades ecológicas. Nesse contexto, o homem emerge como integrante desse pacote ecológico, juntamente com os herbívoros de um modo geral. As relações entre ambientes savânicos, plantas graníferas, herbívoros e a linhagem humana são extremamente antigas e remontam ao início da civilização (Schery, 1972; Simpson; Conner-Ogorzaly, 1986).

Igualmente remotas são as relações entre os herbívoros (folívoros) e as gramíneas. De fato, certas características anatômicas das folhas das gramíneas são claros indícios de adaptações surgidas no curso de sua evolução, como resposta à herbivoria. A presença de um meristema intercalar, estrategicamente localizado na base da lâmina, permite que ela volte a crescer depois de pastejada (Filgueiras, 1989). Consequentemente, depois de parcialmente consumida, ao invés de morrer, a planta volta a formar novas folhas, vindo a constituir fonte permanente e sustentável de alimento, desde que os herbívoros estejam em número condizente com a capacidade de suporte do ambiente.

No caso do domínio do Cerrado, a presença de corpos silicosos nas folhas das gramíneas é uma constante (Sendulsky; Labouriou, 1966). Tais corpos silicosos representam empecilhos para herbívoros predadores de folhas, que evitam as plantas com alto teor de sílica. Quando gramíneas com alto teor destes idioblastos são ingeridos, a sílica, que não é digerível, pode provocar hemorragias e até causar a morte de animais domésticos sensíveis, a exemplo de carneiros e ovelhas.

Os herbívoros nativos atualmente encontrados na fauna brasileira, entre eles antas, capivaras, cutias, pacas e três espécies de veados, utilizam as gramíneas como fonte primária de alimento. O início da brotação é o período favorito de forrageamento. Neste contexto, as queimadas sazonais desempenham importante papel ecológico, ao remover a macega seca e promover a rebrota das touceiras (Coutinho, 1977; Filgueiras, 1981).

Embora o homem não seja aparelhado para se alimentar diretamente das folhas das gramíneas, pois lhe faltam as bactérias que desdobram a celulose em açúcares mais simples, seus animais domésticos o fazem em seu lugar. O boi que serve de alimento para o homem é, em última análise, o capim (proteína vegetal) transformado em proteína animal, isto é, carne. Neste esquema, o animal doméstico está na base da pirâmide energética e o homem no topo. Portanto, ampliando bastante o horizonte, o homem contemporâneo que consome pão, carne, leite, queijo, ovos, cerveja, açúcar, lã, couro ou que utiliza veículos automoto-

[1] Eng. Agrônomo. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Biólogo. Instituto de Botânica de São Paulo

res movidos a álcool, precisa entender que na base da produção destes alimentos e eventuais matérias primas e insumos, estão as gramíneas.

O surgimento e o desenvolvimento da civilização, tal qual a conhecemos, está ligado ao cultivo de gramíneas produtoras de grãos, isto é, os cereais. O homem primitivo tinha uma dieta variada que incluía grãos, os quais eram ingeridos ao natural, torrados, em forma de sopa ou mingau. Dados recentes sugerem que, de fato, o homem adotava uma atitude oportunista em relação aos recursos disponíveis, utilizando-se do que era mais abundante e acessível em cada região (Henry, 1989; Savard et al., 2006).

A ecologia do homem pré-histórico, período pré-agrícola, é marcada pela total dependência da natureza, em sua forma mais bruta. Essa economia mesolítica, dos coletores de alimentos, condicionava um estilo de vida nômade, pois os pequenos grupos humanos eram obrigados a se deslocar constantemente à procura de alimento, onde quer que ele ocorresse. A energia despendida nesse processo era grande, o que certamente limitava a aptidão do homem para dedicar-se a outras atividades mais criativas (Aurenche; Kozlowski, 1999; Weiss et al., 2004). Com o advento da agricultura, essa relação homem-natureza sofreu modificações profundas. A economia neolítica, dos produtores de alimentos, possibilitou ao homem alimentar-se melhor e de maneira previsível. Igualmente, como não tinha mais que se mobilizar tão frequentemente à procura de alimento, passou a dispor de mais tempo para dedicar-se a outras atividades que não a estrita sobrevivência imediata. Estava aberta a trilha que o conduziria à civilização, como a concebemos (Smith, 1998; Cauvin, 2000; Kislev et al., 2004).

Achados arqueológicos indicam que a agricultura teve início há, pelo menos, 12 mil anos e certamente não teve uma única origem. Ao contrário, deve ter sido tentada várias vezes, em locais e por povos diferentes e com diferentes espécies (Pickersgill, 1977). O advento da agricultura foi condição necessária para o surgimento da civilização, pois as atividades agrícolas geram necessidades que levam ao desenvolvimento de tecnologias. Por exemplo, concomitantemente ao cultivo de grãos, foi necessária a invenção de objetos que facilitassem seu plantio, colheita, transporte, como também o preparo para consumo. Isto levou à invenção de ferramentas diversas, cestos, potes, balaios, diferentes maneiras de se preparar o alimento ("receitas"), entre outras coisas.

É fácil imaginar pequenos grupos familiares coletando grandes quantidades de grãos e transportando-os até as bases domiciliares. Ao serem preparados para o consumo, dentro ou nas proximidades da base domiciliar, é natural que alguns grãos caíssem e, se passassem despercebidos, viessem a germinar. Isso, por força da repetição, deve ter causado, a um observador perspicaz da época, a impressão de que havia uma incrível relação entre o grão seco e a plantinha frágil, que depois crescia e produzia mais grãos, semelhantes àqueles que caíam no chão. Neste extraordinário momento da história humana, a ideia fundamental da agricultura estava lançada (Tarciso Filgueiras, dados não publicados). De fato, a ligação entre um grão seco e uma planta adulta não é óbvia, ela requer um bom nível de abstração para fazer sentido. No entanto, para alguém que teve a curiosidade de arrancar uma plântula e observar a pequena semente aderida às raízes, esta ligação estava potencialmente explicada.

Como se sabe, as gramíneas formam a base da alimentação animal desde sempre. Mesmo em casos especiais em que a dieta de animais confinados é suplementada com outras fontes de alimento, o chamado "volumoso" ou "enchimento" é fornecido pelo capim, pois o animal não pode prescindir dele. As pastagens, tanto naturais quanto plantadas, são a base dos sistemas de criação intensivo e extensivo, adotados no mundo inteiro.

Historicamente, as pastagens nativas desempenharam papel fundamental na economia do setor agropecuário brasileiro (Daher, 1996). Evidência disso é que, até o início da década de 1980, aproximadamente 74% do rebanho nacional dependia de pastagens nativas (Santos et al., 1980). Com o desaparecimento e degradação dos ambientes naturais (mormente os campos graminosos) esta dependência vem caindo gradativamente e cresce, cada vez mais, as áreas com pastagens cultivadas, especialmente no Cerrado e na Amazônia.

Neste contexto, o aumento de áreas de pastagens cultivadas (usualmente monoculturas de espécies exóticas) implica a perda ou redução da biodiversidade nativa, gerando impactos equivalentes ou maiores que a herbivoria, queimadas, secas ou fertilização (Tilman et al., 2014).

De modo geral, todas as gramíneas nativas são consumidas pelo gado, especialmente, logo após a brotação, quando ainda estão tenras (Allem; Valls, 1987). À medida que se desenvolvem, o teor de fibra das folhas aumenta, diminuindo, consequentemente, a palatabilidade. O número total de gramíneas nativas forrageiras encontradas no Brasil ainda não é conhecido. Entretanto, estima-se aqui a existência de, pelo menos, 250 espécies de notável interesse forrageiro. Este número não é surpreendente, pois das 305 espécies de gramíneas citadas para o Distrito Federal, 134 foram consideradas forrageiras nativas, sendo que 13 delas mereceram destaque especial porque são pastejadas preferencialmente, isto é, apresentavam alto valor forrageiro (Filgueiras, 1992). Um grande desafio é desenvolver metodologias para explorar estes recursos de maneira sustentável (Boldrini et al., 2011).

No caso específico dos Cerrados, onde os recursos nativos são encontrados em forma de mosaico, o elenco de espécies forrageiras nativas varia de região para região (Allem; Valls, 1987) e deverá ser investigado localmente. Há mais de três décadas pesquisadores vêm alertando sobre a real necessidade de incluir gramíneas nativas nos programas de melhoramento das pastagens (Filgueiras; Pereira, 1984; Almeida, 1995; Carmona et al., 1999).

A família Poaceae (Gramineae), fonte primária de espécies forrageiras, é constituída por um grupo de plantas extremamente diversificado, tanto sob o ponto de vista morfológico quanto anatômico, fisiológico, ecológico e genético. Estão incluídas aqui plantas comumente denominadas capins, gramas, bambus, tabocas, taquaras, taquaris e taquaruçus. Apesar da impressionante diversificação, todos os membros da família possuem um conjunto de características em comum, desde os pequenos capins anuais aos mais altos bambus das florestas tropicais úmidas. Em todas as análises realizadas, a família emerge como monofilética (GPWG, 2001), inserida na ordem Poales, grupo das Comelinídeas, exibindo como sinapomorfias a ocorrência de inflorescências bracteadas (*i.e.*, com glumas, lemas e páleas), ausência ou redução do perianto, presença de tricomas bicelulares, folhas liguladas, ovário uniovulado (central, anfítropo ou hemianátropo), funículo curto, fruto tipo

cariopse, embrião modificado, lateral e intraexina nos grãos de pólen (GPWG, 2001; APG, 2009).

Constitui-se na quarta família de angiospermas, com cerca de 800 gêneros e 10.000-11.000 espécies (GPWG, 2001; 2012; Souza; Lorenzi, 2012). Certos gêneros e espécies são adaptados a determinadas regiões fitogeográficas, tipos de solo, clima, altitude e níveis de precipitação pluviométrica. Tais formas especializadas são frequentemente restritas aos ambientes onde ocorrem, isto é, são endêmicas. Algumas espécies são abundantes, ocorrem em grandes populações e têm ampla distribuição. Outras são naturalmente raras, isto é, nunca formam grandes populações. Muitas estão ameaçadas de extinção, seja pela progressiva destruição de seus habitats naturais (Filgueiras et al., 2013), seja pelo pastoreio seletivo (super ou sobrepastoreio) e entre outras causas.

As gramíneas exibem grande amplitude ecológica, seus membros colonizam os mais variados habitats, tais como os campos abertos, úmidos, veredas, topos e encostas de morros, florestas, vales profundos, afloramentos calcários e serpentinos, pedras, habitats aquáticos e antrópicos. Vegetam tanto em solos ricos quanto em solos pobres, de baixíssima fertilidade natural. Resistem ao pastejo moderado, ao pisoteio e ao fogo.

Algumas florescem logo após a passagem do fogo e desempenham um papel ecológico fundamental na alimentação da fauna silvestre, especialmente em determinadas épocas do ano. As paisagens desoladas, temporariamente destruídas pelos incêndios sazonais em várias regiões do país assumem nova vida com a rebrota das gramíneas. Em tais ambientes, as gramíneas atingem extraordinária exuberância, frequentemente dominando a paisagem, tanto em termos de riqueza quanto de diversidade. De fato, segundo Gibson (2009), cerca de 40% da vegetação mundial é representada principalmente por gramíneas.

Além de representarem a principal fonte de alimentos para o homem e seus animais domésticos, as gramíneas desempenham um papel crítico na manutenção dos mananciais e no controle da erosão, pois recobrem o solo de maneira a evitar a perda das camadas superiores, seja por causas naturais ou antrópicas.

Muitas gramíneas têm nítida vocação ecológica para ocupar ambientes perturbados ou recentemente abertos, daí sua importância nos primeiros estádios da sucessão. Áreas desnudadas são rapidamente colonizadas por gramíneas anuais e perenes de ciclo curto, que enriquecem o solo com a decomposição de suas raízes, colmos e folhas. Dessa maneira, elas criam condições para o estabelecimento de plantas lenhosas, mais exigentes. Se as condições ecológicas forem favoráveis, a flora de gramíneas terá papel fundamental na recomposição da paisagem original. Na recuperação de áreas mineradas e cascalheiras, certas gramíneas ruderais desempenham papel relevante, pois são plantas capazes de se estabelecerem e colonizar a área ainda nos primeiros estádios sucessionais desses ambientes inóspitos. A recuperação ecológica de áreas degradadas, seja pela mineração (extração de terra, areia, cascalho, calcário, metais preciosos, pedras preciosas), desmatamentos ou extração de carvão, requer o uso de técnicas específicas (IBAMA, 1990, Corrêa; Melo-Filho, 1998).

As gramíneas funcionam, ainda, como elo inicial em uma cadeia virtuosa de eventos ecológicos: constituem a proteção natural da fauna nativa contra predadores, propiciando refúgio, esconderijo e rotas de fuga e servem de alimento para esta mes-

ma fauna, que ainda a utiliza como material para confecção de abrigos e ninhos (Haemig, 2012).

No Brasil, as gramíneas estão representadas por 11 das 12 subfamílias atualmente reconhecidas, 223 gêneros e 1485 espécies (Filgueiras et al., 2014).

O presente capítulo representa uma tentativa dos autores de sistematizar as informações atualmente disponíveis sobre gramíneas forrageiras nativas (Tabela 1). Como esperado, estas informações encontravam-se dispersas e reuni-las constituiu um pequeno desafio. Com este breve resumo os autores prestam homenagem dupla.

TABELA 1. Espécies forrageiras gramíneas nativas da Região Centro-Oeste, de interesse econômico atual ou potencial e para as quais foram elaborados portfólios.

Espécie	Nome popular
Actinocladum verticillatum **(Nees) McClure ex Soderstr.**	Cambaúba
Agenium villosum **(Nees) Pilg.**	Capim-mole
Arthropogon villosus **Nees**	Capim-veludo
Axonopus aureus **P. Beauv.**	Capim-dourado
Axonopus chrysoblepharis **(Lag.) Chase**	Capim-dourado-peludo
Axonopus marginatus **(Trin.) Chase**	Capim-mole
Axonopus purpusii **(Mez) Chase**	Capim-mimoso
Echinochloa polystachya **(Kunth) Hitchc.**	Capim-de-angola
Echinolaena inflexa **(Poir.) Chase**	Capim-flexinha
Filgueirasia arenicola **(McClure) Guala**	Canavieira-mirim
Filgueirasia cannavieira **(Silveira) Guala**	Canavieira
Hemarthria altissima **(Poir.) Stapf. & C.E. Hubb**	Capim-hemártria
Hymenachne amplexicaulis **(Rudge) Nees**	Canarana
Leersia hexandra **Sw.**	Felpudinho
Mesosetum chaseae **Luces**	Capim-de-areia
Mesosetum loliiforme **(Hochst.) Chase**	Capim-canivete
Oryza latifolia **Desv.**	Arroz-do-campo
Panicum dichotomiflorum **Michx.**	Capim-arroxeado
Paspalidium geminatum **(Forssk.) Stapf**	Capim-de-várzea
Paspalum atratum **Swallen**	Capim-pojuca
Paspalum erianthum **Nees ex Trin.**	Macega-do-banhado
Paspalum gardnerianum **Nees**	Capim-amarelo
Paspalum guenoarum **Arechav.**	Capim-guenoaro
Paspalum notatum **Flüggé**	Grama-batatais
Paspalum oteroi **Swallen**	Grama-tio-pedro
Paspalum plicatulum **Michx.**	Pasto-negro
Schizachyrium tenerum **Nees**	Capim-colchão
Setaria parviflora **(Poir.) Kerguélen**	Capim-rabo-de-gato
Steinchisma laxum **(Sw.) Zuloaga**	Grama-do-carandazal

Primeiro, às próprias gramíneas, que tanto têm contribuído para o bem-estar humano, porém, especialmente, aos inúmeros pesquisadores que, ao longo de muitas décadas, têm dedicado os melhores anos de suas vidas ao estudo deste fascinante grupo de plantas da flora brasileira.

Os autores desta modesta contribuição consideram que estes pesquisadores são verdadeiros profetas de um futuro que se anuncia. Um futuro em que os recursos genéticos do Brasil sejam cientificamente catalogados, para poderem ser utilizados de modo sustentável, que sejam valorizados e conservados para o benefício das gerações futuras.

Referências Bibliográficas

ALLEM, A.C.; VALLS, J.F.M. **Recursos forrageiros nativos do pantanal mato-grossense**. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 8, Brasília. 1987.

ALMEIDA, S.P. Grupos fenológicos da comunidade de gramíneas de um campo cerrado no Distrito Federal, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 30, 1067-1073, 1995.

APG – Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 161(2), 105-121, 2009.

AURENCHE, O.; KOZLOWSKI, S.K. **La naissance du néolithique au proche Orient ou Le paradis perdu**. Errance, France. 255p. 1999.

BOLDRINI, I.I.; MIOTTO, S.T.S.; VALLS, J.F.M. 2011. Espécies forrageiras nativas da região sul *In:* L. Coradin, A. Siminski; A. Reis (eds.). **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – região Sul**. Ministério do Meio Ambiente. Brasília. pp. 293. 2011.

CARMONA, R.; MARTINS, C.R.; FÁVERO, A.P. Características de sementes de gramíneas nativas do Cerrado. **Pesquisas Agropecuária Brasileira**, 34, 1067-1074, 1999.

CAUVIN, J. **The birth of the gods and the origins of agriculture**. Cambridge University Press, London. 2000.

CORRÊA, R.S.; MÉLO-FILHO, B. **Ecologia e recuperação de áreas degradadas no cerrado**. Coleção *Regio Montano Campestris*. Paralelo 15. Brasília. 1998.

COUTINHO, L.M. Aspectos ecológicos do fogo no cerrado. II - as queimadas e a dispersão das sementes em algumas espécies anemocóricas do estrato herbáceo-subarbustivo. **Boletim de Botânica**, 5, 57-64, 1977.

DAHER, J.V.C. **A pecuária de corte na região dos cerrados**. Edição do Autor, Brasília. 1996.

FILGUEIRAS, T.S. Gramíneas forrageiras nativas no Distrito Federal, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 27(8), 1103-1111, 1992.

FILGUEIRAS, T.S. Gramíneas e herbívoros – considerações sobre o processo de coevolução adaptativa. **Ciência e Cultura**, 41, 158-162, 1989.

FILGUEIRAS, T.S. O fogo como agente ecológico. **Revista Brasileira de Geografia**, 43(3), 399-404, 1981.

FILGUEIRAS, T.S., LONGHI-WAGNER, H.M., VIANA, P.L., ZANIN, A., OLIVEIRA, R.C., CANTO-DOROW, T.S., RODRIGUES, R.S., SANTOS-GONÇALVES, A.P., WELKER, C.A.D.,

FERREIRA, F.M., CARVALHO, M.L.S., SILVA, A.S., MOTA, A.C., VALLS, J.F.M., SHIRASUNA, R.T., REIS, P.A., DÓREA, M.C., SILVA, C.; OLIVEIRA, R.P. *Poaceae In:* R.C. Forzza, J.R. Stehmann; M. Nadruz (coords.). **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB193 (acesso em 16.12.2014).

FILGUEIRAS, T.S.; OLIVEIRA, R.P.; SFAIR, J.C.; MONTEIRO, N.P.; BORGES, R.A.X. Poaceae *In*: G. Martinelli; M.A. Moraes (orgs.). **Livro Vermelho da Flora do Brasil**. Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, pp. 858-881. 2013.

FILGUEIRAS, T.S.; PEREIRA, A.S. O taquari, bambu forrageiro do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 19(8), 1053-1055, 1984.

GIBSON, D.J. **Grasses and grassland ecology**. Oxford University Press, New York. 2009.

GPWG - Grass Phylogeny Working Group. New grass phylogeny resolves deep evolutionary relationships and discovers C4 origins. **New Phytologist**, 193, 304-312, 2012.

GPWG - Grass Phylogeny Working Group. Phylogeny and subfamilial classification of the grasses (Poaceae). **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 88, 373-457, 2001.

HAEMIG, P.D. **Pássaros e mamíferos associados ao bambu na Mata Atlântica**. 2012. Ecologia.Info #5. http://www.ecologia.info/bambu.htm (acesso em 16.12.2014).

HENRY, D.O. **From foraging to agriculture: the levant at the end of the Ice Age**. University of Pennsylvania Press, Philadelphia. 1989.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração: técnicas de revegetação**. IBAMA, Brasília. 1990.

KISLEV, M.E.; WEIS, E.; HARTMANN, A. Impetus for sowing and the beginning of agriculture: ground collecting of wild cereals. **Proceedings of the National Association of Science**, 101(9), 2692-2695, 2004.

LEAKEY, R. **The origin of humankind**. Perseus Books Group, New York. 1994.

PICKERSGILL, B. Taxonomy and origin and evolution of cultivated plants in the New World. **Nature**, 268, 591-595, 1977.

SANTOS, C.A.; ESTERMANN, S.; ESTERMANN, P.; ESTERMANN A. Aproveitamento da pastagem nativa no cerrado *In:* Simpósio sobre o cerrado, 5, Brasília, 1979. **Cerrado: uso e manejo**. Brasília: Editerra. p. 419-435. 1980.

SAVARD, M.; NESBITT, M.; JONES, M.K. The role of wild grasses in subsistence and sedentism: new evidence from the northern Fertile Crescent. **World Archaeology**, 38(2), 179-196, 2006.

SCHERY, R.W. **Plants for man**. 2 ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall. 1972.

SENDULSKY, T.; LABOURIOU, L.G. Corpos silicosos de gramíneas do cerrado. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 38(supl.), 159-185, 1966.

SIMPSON, B.B.; CONNER-OGORZALY, M. **Economic botany: plants in our world**. McGraw-Hill, New York. 1986.

SMITH, B.D. **The emergence of agriculture**. Scientific American Library, New York. 1998.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para a identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III**. Instituto Plantarum. Nova Odessa, São Paulo. 2012.

TILMAN, D.; ISBELL, F.; COWLES, J.M. Biodiversity and ecosystem functioning. **The Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, 45, 471-493, 2014.

WEISS, E.; KISLEV, M.E.; SIMCHONI, O.; NADEL, D. Small-grained wild grasses as staple food at the 23000-year-old site of Ohalo II, Israel. **Economic Botany**, 58, 125-134, 2004.

Actinocladum verticillatum
Cambaúba

Tarciso de Sousa Filgueiras[1], Rodrigo Sampaio Rodrigues[2]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Actinocladum verticillatum* (Nees) McClure ex Soderstr.

NOMES POPULARES: Cambaúba, cambaúva, taquari.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Bambu perene, formando touceiras vigorosas e populações frequentemente densas. Rizomas paquimorfos (simpodiais). Colmos medindo de 2 a 4 metros de altura e de 1 a 1,3cm de diâmetro, meduloso. Folhas de três tipos: folhas do colmo com bainhas largas, lâminas estreitas, decíduas; folhas das ramificações em ramos verticilados, estreitas, numerosas; folhas do ápice dos colmos, grandes e largas, em número reduzido.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre nas regiões Norte (Amazonas e Pará), Nordeste (Bahia), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul) e Sudeste (Minas Gerais e São Paulo) (Filgueiras, 2016).

HÁBITAT: Cerrado, Cerradão e Mata de Galeria. Na região do Parque Nacional Grande Sertão Veredas - MG, a espécie é dominante em certas áreas onde recebe o nome regional de grameal.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Forrageira nativa, especialmente na época da seca, quando a planta permanece com a folhagem verde. A importância, a palatabilidade e o alto potencial forrageiro dessa espécie são destacados por Filgueiras (1992).

PARTES USADAS: Folhas.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Existe variabilidade morfológica entre as populações que crescem em distintos tipos de vegetação, tais como cerradão, cerrado e margem de matas de galeria. As plantas do cerradão e das bordas de mata, tendem a ser mais altas e as do cerrado mais baixas.

Após a passagem do fogo, acidental ou não, as touceiras voltam a brotar com bastante vigor, mesmo antes das primeiras chuvas. Esta interessante característica ecológica, é um atributo muito importante desta forrageira nativa.

[1] Eng. Agrônomo. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Biólogo. Instituto de Botânica de São Paulo

O ciclo de florescimento é estimado entre 28-30 anos (Filgueiras; Pereira, 1988). Depois de florescer e produzir sementes copiosamente, toda a população, geralmente, morre (Filgueiras; Pereira, 1984).

PROPAGAÇÃO: A propagação vegetativa pode ser feita por meio do transplante de mudas. Se houver disponibilidade de sementes, embora sua taxa de germinação seja baixa (Felippe; Filgueiras, 1986), também é possível a obtenção de mudas.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Não existem informações na literatura sobre o cultivo desta espécie. Entretanto, o primeiro autor deste capítulo transplantou (ca. 1993) mudas provenientes do Distrito Federal para a área da Reserva Ecológica do IBGE, no Distrito Federal, onde, até a presente data (2016), prosseguem em estádio vegetativo. Estas são as únicas plantas da espécie conhecidas sob cultivo. Maiores informações podem ser obtidas em Filgueiras e Pereira (1984) ou Felippe e Filgueiras (1986).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie ocorre em várias unidades de conservação na região do Cerrado, especialmente nos Estados de Goiás e Minas Gerais. A destruição acelerada das áreas do Cerrado na região Centro-Oeste é uma clara ameaça à conservação desta espécie. Devido a sua grande importância como planta forrageira, particularmente no domínio do Cerrado, todas as populações naturais devem ser mapeadas e monitoradas. Medidas concretas devem ser tomadas para sua conservação.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Recomenda-se que as populações naturais sejam mapeadas e estudadas sob o aspecto de variabilidade genética e fenologia. Experimentos de cultivo para pastagens também devem ser conduzidos.

A cultura de tecidos é uma técnica a ser testada no processo de domesticação desta promissora espécie, pois a taxa de sobrevivência de mudas transplantadas é baixíssima.

Referências Bibliográficas

FELIPPE, G.; FILGUEIRAS, T.S. Germination of *Actinocladum verticillatum*: a bamboo native from the Brazilian Cerrado vegetation. **Hoehnea**, 13, 95-100, 1986.

FILGUEIRAS, T.S. *Actinocladum* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB20327>. Acesso em: 11 Jan. 2016.

FILGUEIRAS, T.S. Gramíneas forrageiras nativas no Distrito Federal, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 27(8), 1103-1111, 1992.

FILGUEIRAS, T.S.; PEREIRA, A.S. On the flowering of *Actinocladum verticillatum* (Gramineae: Bambusoideae). **Biotropica**, 20(2), 164-166, 1988.

FILGUEIRAS, T.S.; PEREIRA, A.S. 1984. O Taquari, Bambu forrageiro do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 19(8), 1053-1055, 1984.

Agenium villosum
Capim-mole

Tarciso de Sousa Filgueiras[1], Rodrigo Sampaio Rodrigues[2]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Agenium villosum* (Nees) Pilg. (Figuras 1A-B)

SINONÍMIA: *Heteropogon villosus* Nees

NOME POPULAR: Capim-mole.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Plantas perenes. Colmos decumbentes, 0,4-1 metro de comprimento. Lâminas basais linear-lanceoladas, as superiores lineares, pilosas a glabrescentes. Sinflorescência com 2-7 ramos terminais digitados, vilosos, com 3-4cm de comprimento; ráquis não alada. Espiguetas com dois antécios, binadas, as sésseis aristadas, arista 18-40mm de comprimento, espiguetas pediceladas múticas; gluma inferior pubescente a pilosa; gluma superior glabra. Cariopse não visível (Flores, 2001).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre nas regiões Norte (Tocantins), Nordeste (Bahia, Maranhão, Paraíba), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (Filgueiras et al., 2016).

HÁBITAT: Veredas e brejos, ocasionalmente, em campos abertos.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Espécie de uso forrageiro. Filgueiras (1992) inclui a espécie na lista das 134 espécies de gramíneas forrageiras nativas do Distrito Federal, sendo considerada de ótima palatabilidade e médio valor forrageiro. Frequentemente pastejada por animais silvestres.

PARTES USADAS: Folhas e colmos jovens.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Floresce e frutifica nos meses de janeiro a maio (Flores, 2001). Não foram encontrados registros na literatura, referentes aos aspectos agronômicos e de cultivo.

PROPAGAÇÃO: Principalmente vegetativa, por meio de mudas. Também é possível a propagação por sementes.

[1] Eng. Agrônomo. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Biólogo. Instituto de Botânica de São Paulo

FIGURA 1. *Agenium villosum*. A) Plantas interiras; B) Espigueta. Fotos: Hilda Maria Longhi-Wagner (A) e Regina Celia de Oliveira (B).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Não foi encontrado registro na literatura.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécie relativamente frequente nas veredas e campos abertos de toda a Região Centro-Oeste. Não foram localizados registros de fatores de ameaça às populações naturais desta espécie no Brasil.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Recomenda-se que as populações naturais sejam mapeadas e estudadas sob o aspecto da variabilidade genética e fenologia. Experimentos de cultivo para pastagens também devem ser conduzidos, incluindo produção, viabilidade e qualidade de sementes.

Referências Bibliográficas

FILGUEIRAS, T.S. 1992. Gramíneas forrageiras nativas no Distrito Federal, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 27(8), 1103-1111, 1992.

FILGUEIRAS, T.S.; OLIVEIRA, R.C.; REIS, P.A. *Agenium* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB12946>. Acesso em: 11 Jan. 2016.

FLORES, A.I.P. *Agenium In:* H.M. Longhi-Wagner, H.M.; Bittrich, V.; Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J. (eds.). Poaceae *In:* Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Giulietti, A.M. (orgs). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. Vol. 1, pp. 90-91, 2001.

Arthropogon villosus
Capim-veludo

Tarciso de Sousa Filgueiras[1], Rodrigo Sampaio Rodrigues[2]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Arthropogon villosus* Nees.

NOME POPULAR: Capim-veludo (aqui proposto).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta perene, cespitosa. Colmos eretos 0,4-1 metro de comprimento. Lâminas linear-lanceoladas a lineares, glabras a hirsutas. Sinflorescência em panícula típica, aberta; ráquis não alada. Espiguetas com dois antécios, solitárias ou binadas, com um tufo de tricomas na base, glumas aristadas; antécio basal estaminado; antécio superior bissexuado. Cariopse não visível (Longhi-Wagner; Arce, 2001).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre nas regiões Norte (Pará), Nordeste (Bahia, Ceará), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) e Sul (Paraná) (Filgueiras et al., 2016).

HÁBITAT: Campos abertos e veredas.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Espécie de uso forrageiro. Allem e Valls (1987), apontam *A. villosus* como espécie forrageira exponencial para áreas de savanas da América do Sul. Filgueiras (1992), inclui a espécie na lista das treze forrageiras nativas de maior valor, para a Região Centro-Oeste, também em razão da sua frequência e boa palatabilidade.

PARTES USADAS: Folhas e colmos jovens.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Floresce e frutifica de setembro a março (Longhi-Wagner; Arce, 2001). Não foi encontrado registro na literatura referente aos aspectos agronômicos e de cultivo.

PROPAGAÇÃO: Pode ser vegetativa, por meio de mudas, ou por sementes.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Não foi encontrado registro na literatura.

[1] Eng. Agrônomo. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Biólogo. Instituto de Botânica de São Paulo

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécie frequente nos campos abertos e veredas de toda a Região Centro-Oeste. Não foram localizados registros de fatores de ameaça às populações naturais desta espécie no Brasil. É classificada como Pouco Preocupante (Filgueiras, 2013).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Recomenda-se que as populações naturais sejam mapeadas e estudadas sob o aspecto da variabilidade genética e fenologia. Experimentos de cultivo para pastagens também devem ser conduzidos, incluindo produção, viabilidade e qualidade de sementes, além de respostas à utilização de aditivos agrícolas.

Referências Bibliográficas

ALLEM, A.C.; VALLS, J.F.M. **Recursos forrageiros nativos do pantanal mato-grossense**. EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 8. 1987. Brasília, 339 p., il.

FILGUEIRAS, T.S.; SILVA, A.S.; OLIVEIRA, R.C. *Arthropogon* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13011>. Acesso em: 11 Jan. 2016.

FILGUEIRAS, T.S. Gramíneas forrageiras nativas no Distrito Federal, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 27(8), 1103-1111, 1992.

LONGHI-WAGNER, H.M.; ARCE, D. *Arthropogon In:* H.M. Longhi-Wagner, V. Bittrich, M.G.L. Wanderley; G.J. Shepherd (eds.). Poaceae *In:* M.G.L. Wanderley, G.J. Shepherd; A.M. Giulietti (orgs). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. Vol. 1. 2001 Fapesp; Hucitec, São Paulo, pp. 128-129.

Axonopus aureus
Capim-dourado

Tarciso de Sousa Filgueiras[1], Rodrigo Sampaio Rodrigues[2]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Axonopus aureus* P. Beauv.

SINONÍMIA: *Axonopus burchellii* G.A. Black; *A. chrysitis* (Steud.) Kuhlm.; *A. exasperatus* (Nees) G.A. Black; *A. paucisetosus* G.A. Black; *A. tenuis* Renvoize.

NOMES POPULARES: Capim-dourado.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Plantas perenes, ocorrendo de forma esparsa (Figura 1) ou, quando cultivada, formando densas pastagens. Colmo ereto, 0,4-0,7 metros de comprimento, nós glabros. Lâminas lineares, planas ou conduplicadas, glabras a inconspicuamente escabras na face abaxial. Sinflorescência composta (Figura 2) por 2-6 ramos unilaterais alternos, subconjugados ou subverticilados com (4-)5, 5-11cm de comprimento; ráquis com tricomas dourados nas margens. Espiguetas solitárias com dois antécios, não inseridas em escavações da ráquis, dispostas em pedicelos curtos com longos tricomas apicais dourados; gluma inferior ausente; gluma superior subigual a espigueta; antécio basal neutro, sem pálea; antécio superior bissexuado, coriáceo, lema e pálea castanho-escuros, papilosos. Cariopse 1,1 × 0,7mm (Valls et al., 2001).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre nas regiões Norte (Amazonas, Amapá, Pará, Roraima e Tocantins), Nordeste (Bahia, Maranhão, Paraíba, Pernambuco e Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul), Sudeste (Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Paraná) (Filgueiras; Rodrigues, 2013).

HÁBITAT: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica (Filgueiras; Rodrigues, 2013). Ocorre frequentemente nas formações de cerrado, campos, campo rupestre e, menos frequentemente em restinga.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Considerada forrageira de alto valor e palatabilidade, faz parte da lista das treze espécies forrageiras nativas mais importantes da região Centro-Oeste (Filgueiras, 1992). É citada como forrageira exponencial em áreas de savanas da América do Sul (Allem; Valls, 1987).

PARTES USADAS: Folhas e colmos jovens.

[1] Eng. Agrônomo. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Biólogo. Instituto de Botânica de São Paulo

FIGURA 1. Plantas de *Axonopus aureus*. Foto: Gabriel H. Rua.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Apresenta alta capacidade de resposta a adubação por fertilizantes nitrogenados. O peso seco, as características morfogênicas e estruturais são afetadas positivamente pela fertilização com nitrogênio. Respostas positivas à fertilização são obtidas, no período chuvoso, com aplicação de até 169 Kg/ha^{-1} de nitrogênio. Entretanto, o processo de senescência da planta é acelerado pela fertilização nitrogenada (Costa et al., 2013). Já no período seco, a máxima eficiência no uso da forragem produzida a partir de *A. aureus* é obtida entre 42 e 56 dias após a rebrota, o que reduz significativamente as perdas pela senescência foliar (Costa et al., 2012).

Floresce e frutifica em novembro e de fevereiro a junho (Valls et al., 2001). Assemelha-se morfologicamente a *Axonopus chrysoblepharis*, da qual se distingue por apresentar nós glabros e espiguetas não inseridas em escavações da ráquis. Às vezes, estas duas espécies ocorrem simpatricamente.

PROPAGAÇÃO: Por meio de sementes ou por mudas.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Além do potencial forrageiro da espécie, suas sinflorescências possuem valor ornamental, sendo colhidas e comercializadas na forma de flores secas.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie ocorre em várias unidades de conservação na região do Cerrado no Centro-Oeste, especialmente no Distrito Federal e nos Estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Tocantins. Em certas veredas nos Estados de Goiás, Minas Gerais e Roraima, aparecem densas populações dessa espécie, onde representa importante recurso forrageiro nativo.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Recomenda-se que as populações naturais sejam estudadas sob o aspecto da variabilidade genética e fenologia. Experimentos de cultivo para pastagens também devem ser conduzidos, incluindo produção e viabilidade de sementes.

FIGURA 2. Sinflorescência de *Axonopus aureus*.
Foto: Gabriel H. Rua.

Referências Bibliográficas

ALLEM, A.C.; VALLS, J.F.M. **Recursos forrageiros nativos do pantanal mato-grossense**. EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 8. 1987. Brasília, 339 p., il.

COSTA, N.L.; MORAES, A.; GIANLUPPI, V.; BENDAHAN, A.B.; MAGALHÃES, J.A. Rendimento de forragem e morfogênese de *Axonopus aureus*, durante o período seco, nos cerrados de Roraima. **Revista Agroambiente**, 6(1), 59-66, 2012.

COSTA, N.L.; MORAES, A.; MONTEIRO, A.L.G.; MOTTA, A.C.V.; OLIVEIRA, R.A.; RODRIGUES, A.N.A. Forage productivity and morphogenesis of *Axonopus aureus* under different nitrogen fertilization rates. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 42(8), 541-548, 2013.

FILGUEIRAS, T.S. Gramíneas forrageiras nativas no Distrito Federal, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 27(8), 1103-1111, 1992.

FILGUEIRAS, T.S.; RODRIGUES, R.S. *Axonopus In:* R.C. Forzza, J.R. Stehmann; M. Nadruz (coords.). **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13032 (acesso em 11.07.2013).

VALLS, J.F.M.; LONGHI-WAGNER, H.M.; BOLDRINI, I.I. *Axonopus In:* H.M. Longhi-Wagner, V. Bittrich, M.G.L. Wanderley; G.J. Shepherd (eds.). Poaceae *In:* M.G.L. Wanderley, G.J. Shepherd; A.M. Giulietti (orgs). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. v.1. 2001. Fapesp; Hucitec, São Paulo, p.p. 129-141.

Axonopus chrysoblepharis
Capim-dourado-peludo

Tarciso de Sousa Filgueiras[1], Rodrigo Sampaio Rodrigues[2]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Axonopus chrysoblepharis* (Lag.) Chase.

SINONÍMIA: *Axonopus appendiculatus* (J.Presl) Hitchc.&Chase; *A. excavatus* (Nees ex Trin.) Henrard.

NOMES POPULARES: Capim-dourado-peludo (aqui proposto).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Plantas perenes, ocorrendo de forma esparsa ou, quando cultivada, formando densas pastagens. Colmo ereto, 0,4-0,7 metros de comprimento, nós pubescentes ou pilosos. Lâminas lineares, planas a conduplicadas, glabras ou ciliada nas margens. Sinflorescência composta por 2-8 ramos unilaterais alternos, subconjugados ou subverticilados com 4,5-9cm de comprimento; ráquis com escavações e tricomas dourados nas margens. Espiguetas solitárias, com dois antécios, inseridas nas escavações da ráquis e dispostas em pedicelos curtos com tricomas apicais dourados; gluma inferior ausente; gluma superior subigual à espigueta; antécio basal neutro, sem pálea; antécio superior bissexuado, coriáceo, castanho-escuro, lema e pálea papilosos.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre nas regiões Norte (Amapá, Pará, Rondônia, Tocantins), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) e Sul (Paraná) (Rodrigues; Filgueiras, 2014).

HÁBITAT: Nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica. Habita os tipos vegetacionais da caatinga (stricto sensu), campo rupestre, cerrado (lato sensu), floresta ciliar ou galeria, palmeiral, savana amazônica (Rodrigues; Filgueiras, 2014).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Considerada forrageira de alto valor e palatabilidade, fazendo parte da lista das treze espécies forrageiras nativas mais importantes para a Região Centro-Oeste (Allem; Valls, 1987; Killeen, 1991; Filgueiras, 1992).

PARTES USADAS: Folhas e colmos jovens.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Floresce e frutifica em novembro e de fevereiro a junho. Assemelha-se morfologicamente a *Axonopus aureus*, da qual se distingue por apresentar nós pubescentes ou pilosos e espiguetas inseridas em escavações da ráquis. Eventualmente, estas duas espécies ocorrem simpatricamente. Não há dados experimentais sobre o cultivo desta espécie. Porém, como

[1] Eng. Agrônomo. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Biólogo. Instituto de Botânica de São Paulo

apresenta fortes afinidades morfológicas e ecológicas com *Axonopus aureus*, supõe-se que suas respostas à adubação sejam semelhantes aquela obtidas para *A. aureus* por Costa et al. (2012; 2013).

PROPAGAÇÃO: Por meio de mudas ou sementes.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: A espécie teve seu número cromossômico determinado como n = 10 (Davidse; Pohl, 1974). Estudos sobre a variação estrutural da sinflorescência do gênero *Axonopus*, Giraldo-Canãs (2000) relata que *A. chrysoblepharis* é a única espécie que apresenta variação na porção distal dos paracládios, terminando com um prolongamento estéril, enquanto as demais espécies do gênero, terminam com uma espigueta fértil (florescência).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie ocorre em várias unidades de conservação na Região Centro-Oeste, especialmente no Distrito Federal e nos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Tocantins. Em certas veredas nos estados de Goiás, Minas Gerais e Roraima, aparecem densas populações dessa espécie, onde representa importante recurso forrageiro nativo.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Recomenda-se que as populações naturais sejam estudadas sob o aspecto da variabilidade genética e fenologia. Experimentos de cultivo para pastagens também devem ser conduzidos, incluindo produção e viabilidade de sementes.

Referências Bibliográficas

ALLEM, A.C.; VALLS, J.F.M. **Recursos forrageiros nativos do pantanal mato-grossense**. EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 8. 1987. Brasília, 339 p., il.

COSTA, N.L.; MORAES, A.; MONTEIRO, A.L.G.; MOTTA, A.C.V.; OLIVEIRA, R.A.; RODRIGUES, A.N.A. Forage productivity and morphogenesis of *Axonopus aureus* under different nitrogen fertilization rates. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 42(8), 541-548, 2013.

COSTA, N.L.; MORAES, A.; GIANLUPPI, V.; BENDAHAN, A.B.; MAGALHÃES, J.A. Rendimento de forragem e morfogênese de *Axonopus aureus*, durante o período seco, nos cerrados de Roraima. **Revista Agroambiente**, 6(1), 59-66, 2012.

DAVIDSE, G.; POHL, R.W. Chromosome numbers, meiotic behavior, and notes on tropical American grasses (Gramineae). **Canadian Journal of Botany**, 52(2), 317-328, 1974.

FILGUEIRAS, T.S. Gramíneas forrageiras nativas no Distrito Federal, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 27(8), 1103-1111, 1992.

GIRALDO-CAÑAS, D. Estudios sobre la variación estructural de la sinflorescencia en el género Axonopus (Poaceae, Panicoideae, Paniceae): Tipología y tendencias evolutivas. **Darwiniana, nueva serie**, 38(3-4), 209-218, 2000.

KILLEEN, T.J. Effect of grazing on native Gramineae in Concepción, Santa Cruz, Bolivia. **Tropical Grasslands**, 25, 12-19, 1991.

RODRIGUES, R.S.; FILGUEIRAS, T.S. *Axonopus* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13037>. Acesso em: 28 Out. 2014.

Axonopus marginatus
Capim-mole

Tarciso de Sousa Filgueiras[1], Rodrigo Sampaio Rodrigues[2]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Axonopus marginatus* (Trin.) Chase (Figura 1).

SINONÍMIA: *Axonopus kleinii* L.B. Sm. & Wassh, *A. longecilius* (Hack.) Parodi.

NOME POPULAR: Capim-mole (aqui proposto).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Plantas perenes, cespitosas. Colmo ereto, 25-82cm de comprimento. Lâminas lineares, planas, pubescentes, pilosas ou vilosas em toda extensão ou somente na face abaxial. Sinflorescência composta por (2-) 3-6 ramos unilaterais alternos a subdigitados com (2,5-) 5-11cm de comprimento; ráquis não alada, glabra, margens inconspicuamente escabras. Espiguetas solitárias, com dois antécios; gluma inferior ausente; gluma superior subigual à espigueta, pilosa nas margens; antécio basal neutro, lema piloso nas margens, sem pálea; antécio superior bissexuado, coriáceo, papiloso. Cariopse 1,3-1,8 × 0,5mm, endosperma farináceo (Valls et al., 2001).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre nas regiões Norte (Tocantins), Nordeste (Bahia, Pernambuco), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) e Sul (Paraná) (Rodrigues; Filgueiras, 2014).

HÁBITAT: Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica. Ocorre frequentemente em locais secos, campo-cerrado (Rodrigues; Filgueiras, 2014) e no pantanal mato-grossense (Allem; Valls, 1987).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Considerada forrageira de alto valor e palatabilidade, fazendo parte da lista das treze espécies forrageiras nativas mais importantes da Região Centro-Oeste (Filgueiras, 1992).

PARTES USADAS: Folhas e colmos jovens.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Em um experimento conduzido nas condições do Distrito Federal, com bovinos esôfago-fistulados, *A. marginatus* obteve 18% da preferência dos animais em área recém-queimada (Brâncio et al., 1997). Almeida (1995) classificou esta espécie no grupo fenológico (fase de floração à dispersão) das espécies tardias, cujo período reprodutivo ocorre principalmente na época da seca. Floresce e frutifica de novembro a abril (Valls et al., 2001).

[1] Eng. Agrônomo. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Biólogo. Instituto de Botânica de São Paulo

PROPAGAÇÃO: Por meio de mudas ou por sementes.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Silva e Klink (2001) estudaram a dinâmica de folhação e perfilhamento de gramíneas nativas do Cerrado e relatam para *A. marginatus*, que o número de folhas por perfilho não sofreu grandes variações com a diminuição da pluviosidade, mas a área foliar média se reduziu. Esta espécie mostrou valores de transpiração mais elevados durante a estação chuvosa, indicando controle estomático durante a estação seca. Este controle estomático possibilitaria a manutenção das folhas durante o início da estação seca, mesmo não sendo suficiente para garantir a permanência de toda a lâmina foliar hidratada. A diminuição da área foliar constatada na estação seca, pode tanto estar relacionada à desidratação de parte da lâmina foliar, como da produção de lâminas foliares menores nos perfilhos basais.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie ocorre em várias unidades de conservação, no domínio do Cerrado, na Região Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul) e na Região Norte (Tocantins). Na região Sudeste a espécie é considerada quase ameaçada no Estado de São Paulo (Mamede et al., 2007).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Recomenda-se que as populações naturais sejam mapeadas e estudadas sob o aspecto da variabilidade genética e fenologia. Experimentos de cultivo para pastagens também devem ser conduzidos, incluindo produção e viabilidade de sementes.

FIGURA 1. Sinflorescências de *A. marginatus*. Foto: Hilda Maria Longhi-Wagner.

Referências Bibliográficas

ALLEM, A.C.; VALLS, J.F.M. **Recursos forrageiros nativos do pantanal mato-grossense**. EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 8. 1987. Brasília, 339 p., il.

ALMEIDA, S.P. Grupos fenológicos da comunidade de gramíneas perenes de um campo cerrado no Distrito Federal, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 30, 1067-1073, 1995

BRÂNCIO, P.A.; NASCIMENTO-JÚNIOR, D.; REGAZZI, A.J.; MORAES, E.A.; LEITE, G.G. Avaliação de pastagem nativa dos Cerrados submetida à queima anual. 1. Composição botânica da dieta de bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 26, 429-437, 1997.

FILGUEIRAS, T.S. Gramíneas forrageiras nativas no Distrito Federal, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 27(8), 1103-1111, 1992.

MAMEDE, M.C.H.; SOUZA, V.C.; PRADO, J.; BARROS, F.; WANDERLEY, M.G.L.; RANDO, J.G. (orgs.). **Livro vermelho das espécies vegetais ameaçadas do Estado de São Paulo**. Instituto de Botânica, São Paulo, 165 p. 2007.

RODRIGUES, R.S.; FILGUEIRAS, T.S. *Axonopus* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13045>. Acesso em: 29 Out. 2014.

SILVA, D.A.; KLINK, C.A. Dinâmica de foliação e perfilhamento de duas gramíneas C4 e uma C3 nativas do Cerrado. **Brazilian Journal of Botany**, 24(4), 441-446, 2001.

VALLS, J.F.M.; LONGHI-WAGNER, H.M.; BOLDRINI, I.I. *Axonopus In:* H.M. Longhi-Wagner, V. Bittrich, M.G.L. Wanderley; G.J. Shepherd (eds.). Poaceae *In:* M.G.L. Wanderley, G.J. Shepherd; A.M. Giulietti (orgs). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. v.1. Fapesp; Hucitec, São Paulo, p.p. 129-141. 2001.

Axonopus purpusii
Capim-mimoso

Tarciso de Sousa Filgueiras[1], Rodrigo Sampaio Rodrigues[2]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Axonopus purpusii* (Mez) Chase.

SINONÍMIA: *Paspalum flexile* Mez.

NOMES POPULARES: Capim-mimoso, mimosinho.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Plantas perenes, formando pastagens naturais expressivas. Colmo ereto, raramente emitindo pequenos estolões, 0,15-0,80 metros de comprimento, nós glabros a pubescentes. Lâminas lineares, planas a conduplicadas, glabras. Sinflorescência composta por 2-4 (-6) ramos unilaterais digitados a subdigitados com 4-8 (-11) cm de comprimento; ráquis glabra, margens escabras. Espiguetas solitárias com dois antécios, dispostas em pedicelos curtos; gluma inferior ausente; gluma superior subigual à espigueta, glabra a curtamente pilosa sobre as nervuras laterais; antécio basal neutro, lema glabro a curtamente piloso sobre as nervuras laterais, sem pálea; antécio superior bissexuado, coriáceo, estramíneo, lema e pálea papilosos (Valls et al., 2001).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre nas regiões Norte (Acre, Amapá, Pará, Roraima), Nordeste (Bahia, Maranhão, Pernambuco, Piauí), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (Rodrigues; Filgueiras, 2014).

HÁBITAT: Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica (Rodrigues; Filgueiras, 2014). A espécie ocorre tanto em solos argilosos, quanto arenosos, mas é preferencialmente psamófila (Allem; Valls, 1987). Ocorre no Pantanal, campo cerrado, bordas de baías e áreas de campo limpo sazonal (Oliveira; Marquis, 2002).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Espécie de uso forrageiro. Apresenta boa produção de massa por unidade de área. No Pantanal, chega a ser considerada como a gramínea mais importante para a nutrição do rebanho (Allem; Valls, 1987). Santos et al. (2003), considerando o grau de pastejo, classificaram *A. purpusii* como gramínea preferida e de alta acessibilidade, sendo seu consumo observado com regularidade sempre que a planta esteve acessível aos animais.

PARTES USADAS: Folhas e colmos.

[1] Eng. Agrônomo. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Biólogo. Instituto de Botânica de São Paulo

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Apresenta grande e rápida produção de sementes de pronta germinação em solos descobertos e úmidos, o que garante uma boa produção de biomassa e assegura a regeneração da cobertura vegetal após o abaixamento das águas. Indivíduos tendem a apresentar distribuição mais isolada em ambientes de solo argiloso. Em ambientes de solo arenoso apresentam distribuição mais agregada, quase monoespecífica, recobrindo todo o terreno ou associada a elementos lenhosos esparsos (Allem; Valls, 1987). A espécie floresce e frutifica de março a abril (Valls et al., 2001). Assemelha-se morfologicamente a *Axonopus fissifolius* (Raddi) Kuhlm., sendo distinta principalmente pelo hábito cespitoso com folhas concentradas na porção basal.

PROPAGAÇÃO: A reprodução sexuada é muito eficiente (Allem; Valls, 1987), entretanto, a produção eventual de estolões ou o transplante de mudas representam um eficiente meio de propagação vegetativa.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Um experimento realizado com gramíneas nativas no Pantanal sul matogrocensse mostrou que ouve diferença nos teores de proteína bruta (na matéria seca) entre as épocas seca e chuvosa. Para *A. purpusii* na época chuvosa foi registrado teor médio de proteína bruta da ordem de 4,24 e na estação seca, foi de 6,64 (Comastri-Filho, 1984).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie ocorre em várias unidades de conservação no domínio do Cerrado, na Região Centro-Oeste, especialmente nos estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Em certos campos úmidos nos estados de Goiás e Minas Gerais aparecem densas populações, que representam importante recurso forrageiro nativo.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Recomenda-se que as populações naturais sejam estudadas sob o aspecto da variabilidade genética e fenologia. Experimentos de cultivo para pastagens também devem ser conduzidos, incluindo produção e viabilidade de sementes.

Referências Bibliográficas

ALLEM, A.C.; VALLS, J.F.M. **Recursos forrageiros nativos do pantanal mato-grossense**. EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 8. 1987. Brasília, 339 p., il.

COMASTRI-FILHO, J.A. **Pastagens nativas e cultivadas no Pantanal Mato-grossense**. EMBRAPA/UEPAE de Corumbá. Circular Técnica 13. 1984.

FILGUEIRAS, T.S. Gramíneas forrageiras nativas no Distrito Federal, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 27(8), 1103-1111, 1992.

OLIVEIRA, P.S.; MARQUIS, R.J. T**he cerrados of Brazil: ecology and natural hystory of a neotropical savanna**. Columbia University Press, New York, p. 179. 2002.

RODRIGUES, R.S.; FILGUEIRAS, T.S. *Axonopus* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB20347>. Acesso em: 29 Out. 2014.

SANTOS, S.A., COSTA, C., POTT, A., CRISPIM, S.M.A., SORIANO, B.M.A., ALVAREZ, J.M., ORTIZ, A.G. **Grau de preferência e índice de valor forrageiro das pastagens nativas consumidas por bovinos no Pantanal**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 49. p. 21. 2003.

VALLS, J.F.M., LONGHI-WAGNER, H.M.; BOLDRINI, I.I. *Axonopus In:* H.M. Longhi-Wagner, V. Bittrich, M.G.L. Wanderley; G.J. Shepherd (eds.). Poaceae *In:* M.G.L. Wanderley, G.J. Shepherd; A.M. Giulietti (orgs). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. v.1. Fapesp; Hucitec, São Paulo, p.p. 129-141. 2001.

Echinochloa polystachya
Capim-de-angola

Tarciso de Sousa Filgueiras[1], Rodrigo Sampaio Rodrigues[2]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Echinochloa polystachya* (Kunth) Hitchc. (Figura 1A-B)

NOMES POPULARES: Canarana-verdadeira, capim-da-praia, capim-de-angola, capim-de-feixe, capim-navalha.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Plantas perenes, colmo ereto ou decumbente, 0,5-1,7 metros de comprimento. Lâminas linear-lanceoladas, planas, glabras, menos frequentemente híspidas. Sinflorescência composta por numerosos ramos unilaterais alternos com 2-11cm de comprimento; ráquis ciliada nas margens. Espiguetas solitárias, binadas ou em tríades, com dois antécios, escabras ou híspidas; gluma inferior aguda a acuminada, gluma superior e lema do antécio basal caudados a caudado-aristados; antécio basal estaminado, com pálea; antécio superior bissexuado, coriáceo, estramíneo a castanho na maturidade, lema e pálea lisos. Cariopse 2,7-3 × 1,8mm (Pott; Pott, 2000; Boldrini, 2001). Esta espécie é facilmente distinta da maioria das espécies do gênero pelas folhas com lígula conspícua.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie é nativa, mas não endêmica do Brasil, ocorrendo desde o México até a Argentina (Piedade, 1993). No Brasil, ocorre nas regiões Norte (Amazonas, Pará), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo), Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (Allem; Valls, 1987; Shirasuna, 2014).

HÁBITAT: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal (Shirasuna, 2014). A espécie é higrófila, desenvolve-se bem em campos e regiões úmidas, principalmente em áreas pantanosas e margens de cursos d'água (Allem; Valls, 1987; Boldrini, 2001).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Espécie de uso forrageiro. Apresenta boa palatabilidade e produção de massa, destacando-se como espécie promissora para produção de biomassa no Pantanal. São encontrados também registros de sua importância na composição de pastagens de vazante e igarapés na região amazônica (Allem; Valls, 1987; Farias; Piedade, 2000). Segundo Cook et al. (2005), o material fresco rende cerca de 30%

[1] Eng. Agrônomo. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Biólogo. Instituto de Botânica de São Paulo

FIGURA 1. A) Pastagem com *Echinochloa polystachya*. B) Detalhes de sinflorescências. Fotos: Col Middleton (A) e Arthur Cameron (B).

de matéria seca com 13-18% de proteína bruta (PB), podendo chegar a 22% de PB no processamento de folhas frescas. A digestibilidade fica em torno de 55-63%, podendo chegar a 74% em material fresco.

PARTES USADAS: Folhas e colmos.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Apresenta grande tolerância a solos com diferentes níveis de fertilidade e baixa drenagem, entretanto, desenvolve-se melhor em solos de média a alta fertilidade, com pH entre 4,0-8,0. Normalmente dispensa fertilização devido à elevada taxa de decomposição de matéria orgânica em ambientes úmidos e sua rápida absorção por bactérias fixadoras nas raízes dessa gramínea. Pode, entretanto, apresentar respostas à hiperfertilização por nitrogênio (Cook et al., 2005). Floresce e frutifica de dezembro a agosto (Pott; Pott, 2000; Boldrini, 2001).

PROPAGAÇÃO: A reprodução sexuada é pouco eficiente, com baixa produção de sementes viáveis. A propagação vegetativa por mudas e estolões é o procedimento mais indicado e com resultados positivos.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Foi avaliado o estabelecimento de *E. polystachya* em solo de várzea contaminado com petróleo. Os resultados, ainda que preliminares, demonstraram o potencial da espécie para uso em fitorremediação (Lopes; Piedade, 2009).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie ocorre em áreas rurais, urbanas e periurbanas, frequentemente referida como invasora de culturas ou ruderal. Não foram encontradas informações sobre cultivo extensivo dessa espécie no Brasil, embora seu emprego como forrageira seja comum em pastagens naturais do Centro-Oeste e Norte do país.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Recomenda-se que as populações naturais sejam estudadas sob o aspecto da variabilidade genética e fenologia. Experimentos de cultivo para pastagens também devem ser conduzidos, incluindo melhoramento de produtividade e viabilidade de sementes.

Referências Bibliográficas

ALLEM, A.C.; VALLS, J.F.M. **Recursos forrageiros nativos do pantanal mato-grossense**. EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 8. 1987. Brasília, 339 p., il.

BOLDRINI, I.I. *Echinochloa In:* H.M. Longhi-Wagner, V. Bittrich, M.G.L. Wanderley; G.J. Shepherd (eds.). Poaceae *In:* M.G.L. Wanderley, G.J. Shepherd; A.M. Giulietti (orgs). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. v.1. Fapesp; Hucitec, São Paulo, p.p. 150-152. 2001.

COOK, B.G.; PENGELLY, B.C.; BROWN, S.D.; DONNELLY, J.L.; EAGLES, D.A.; FRANCO, M.A.; HANSON, J.; MULLEN, B.F.; PARTRIDGE, I.J.; PETERS, M.; SCHULTZE-KRAFT, R. 2005. **Tropical Forages: an interactive selection tool**. CSIRO, DPI&F(Qld), CIAT and ILRI, Brisbane, Australia. 2005. Disponivel em: http://www.tropicalforages.info.

FARIAS, M.L.; PIEDADE, M.T.F. Growth and biomass of *Echinochloa polystachya* (Poaceae) under nitrogen fertilization and different harvest treatments *In:* R. Lieberei, H-K. Bianchi, V. Boehm; C. Reisdorff (eds.). **German-Brazilian Workshop on Neotropical Ecosystems**. Hamburg, p.p. 913-916. 2000.

LOPES, A.; PIEDADE, M.T.F. Estabelecimento de *Echinochloa polystachya* (HBK) Hitchcock (Poaceae) em solo de várzea contaminado com petróleo de Urucu. **Acta Amazonica**, 39(3), 583-590, 2009.

PIEDADE, M.T.F. Biologia e ecologia de *Echinochloa polystachya* (HBK) Hitchcock (Gramineae= Poaceae), capim semi-aquático da várzea Amazônica. **Acta Limnologica Brasileira**, 4, 173-185, 1993.

POTT, V.J.; POTT, A. **Plantas Aquáticas do Pantanal**. Embrapa Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal. (Corumbá, MS) – Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. 404p. 2000.

SHIRASUNA, R.T. 2014. *Echinochloa In:* **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13188

Echinolaena inflexa
Capim-flexinha

Tarciso de Sousa Filgueiras[1], Rodrigo Sampaio Rodrigues[2]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Echinolaena inflexa* (Poir.) Chase.

SINONÍMIA: *Cenchrus inflexus* Poir.; *C. marginalis* Rudge; *Echinolaena hirta* Desv.; *E. scabra* Kunth; *Panicum echinolaena* Nees; *P. jacobinae* Steud. (Oliveira; Filgueiras, 2014).

NOMES POPULARES: Capim-flexa, capim-flexinha, capim-flor.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Plantas perenes, cespitosas. Colmo ereto ou decumbente, 0,2-1 metro de comprimento; nós glabrescentes a pilosos. Lâminas lanceoladas, planas, pilosas. Sinflorescência composta por 1 ramo unilateral terminal com 3-3,5cm de comprimento; ráquis pilosa, tricomas curtos (Figura 1). Espiguetas solitárias, com dois antécios, glabrescentes a pilosas; glumas desenvolvidas, a inferior com tricomas dorsais tuberculados; antécio basal neutro ou estaminado, lema membranáceo, pálea presente; antécio superior bissexuado, enrijecido, liso, lema com cicatrizes na base, liso (Garcia-Santos; Sano, 2001). A espécie é facilmente reconhecida pela sinflorescência típica, com um único ramo unilateral terminal. Ocasionalmente ocorrem plantas com dois racemos.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo), Sul (Paraná) (Oliveira; Filgueiras, 2014).

HÁBITAT: Espécie típica de áreas de campos graminosos do Brasil central e campos rupestres. Ocorre nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (Oliveira; Filgueiras, 2014). Encontrada em áreas de campo sujo, cerrado ralo, cerrado sentido restrito (Almeida et al., 1998), campo limpo, veredas e cerradão (Filgueiras, 1992). Apresenta baixa frequência em ambiente antropizado (Guimarães et al., 2002).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Espécie de uso forrageiro. Brâncio et al. (1997) relatam que, apesar da preferência por folhas, a participação dos colmos de *E. inflexa* na dieta de bovinos aumenta ao longo dos meses de dezembro a fevereiro, sendo esta a espécie preferida. Este período coincide com a tendência verificada nesta espécie de apresen-

[1] Eng. Agrônomo. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Biólogo. Instituto de Botânica de São Paulo

tar maiores teores de proteína bruta e menores de fibra, principalmente nas folhas. Segundo Filgueiras (1992), no Distrito Federal, a espécie é abundante, apresenta boa palatabilidade e valor forrageiro alto.

PARTES USADAS: Folhas e colmos.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Não foram encontradas informações sobre o cultivo desta espécie, entretanto, é sabido que a espécie apresenta resistência parcial à seca (Filgueiras, 1992). Floresce e frutifica de outubro a julho (Garcia-Santos; Sano, 2001).

O aumento da taxa de crescimento e maior produção de perfilhos tem início na época da chuva (Parron, 1992; Leite et al., 1997). Silva e Klink (2001) relatam a tendência de aumento do número médio de folhas durante o período chuvoso e de decréscimo durante o período seco.

É uma gramínea adaptada a ecossistema sujeito a limitações de nutrientes, pastejo, fogo e seca (Parron, 1992). Segundo esta mesma autora, a maior alocação de recursos ocorre nas folhas, quando as plantas são ainda jovens, ao passo que, na maturidade, a alocação de recursos ocorre nos colmos.

O comportamento das plantas é fortemente influenciado pelo fogo (Silva; Nogueira, 1999). Em experimentos com e sem queima, Parron (1992) observou que as taxas de crescimento dos indivíduos de *E. inflexa* foi maior em área com queima, sendo que a rebrota ocorre a partir das gemas dos rizomas após um período de 40 dias. O fogo atuou reduzindo o crescimento em altura e a reprodução sexuada, enquanto o perfilhamento foi pouco estimulado. A produção de sementes foi reduzida quase à metade em áreas sem queima.

PROPAGAÇÃO: *Echinolaena inflexa* investe na produção de sementes, mas também é capaz de se reproduzir vegetativamente através do crescimento clonal.

Após um período de armazenamento de sete meses, Silva e Rocha-Filho (1988) encontraram diferenças significativas na percentagem de germinação entre unidades de dispersão (antécios) e cariopses. Enquanto as cariopses apresentaram germinação de 40%, as unidades de dispersão simplesmente não germinaram.

Silva e Rocha-Filho (1991) realizaram experimentos de germinação de unidades de dispersão e cariopses isoladas recém coletadas, com um, três e cinco meses de armazenamento. As unidades de dispersão também não germinaram. Por outro lado, a germinação das cariopses foi em torno de 80%. A viabilidade das cariopses isoladas foi cerca de 90%, independentemente do período de armazenamento. Estes autores consideram que o fato de as sementes de *E. inflexa* não terem apresentado dormência neste período pode favorecer a implantação de pastagens.

Entretanto, em experimentos conduzidos por Parron (1992) com cariopses coletadas de plantas em área sujeita à queimada, a taxa de germinação foi zero. A autora considera que este fato pode ser explicado pela existência de um período de dormência antes da germinação.

FIGURA 1. Sinflorescência de *Echinolaena inflexa*. Foto: Regina Célia de Oliveira.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Zupo e Pivello (2010) efetuaram um estudo comparativo dos padrões fenológicos de *E. inflexa* e *Urochloa decumbens*, esta última, considerada uma gramínea invasora do Cerrado. Os resultados mostraram que os indivíduos de *E. inflexa* iniciaram a floração em novembro, com pico em fevereiro, frutificando e dispersando sementes até o final da época seca; apresentando somente ramos vegetativos apenas em setembro e outubro. Ambas as espécies podem ser consideradas gramíneas precoces de ciclo longo, onde o ciclo reprodutivo pode durar de cinco a dez meses. No entanto, a sobreposição de seus nichos reprodutivos, pode constituir uma pressão competitiva sobre a espécie nativa *E. inflexa*.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Apresenta ampla distribuição em todo o Brasil, estando incluída em várias unidades de conservação. Não foram localizados, até o momento, registros de fatores de ameaça às populações desta espécie no Brasil em condições naturais.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Recomenda-se que as populações naturais sejam mapeadas e estudadas sob o aspecto da variabilidade genética e fenologia. Experimentos de cultivo para pastagens também devem ser conduzidos, incluindo produção, viabilidade, qualidade de sementes e adaptação a diferentes composições de solo, bem como respostas à utilização de aditivos agrícolas.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 464 p. 1998.

BRÂNCIO, P.A.; JÚNIOR, D.N.; REGAZZI, A.J.; MORAES, E.A.; LEITE, G.G. Avaliação de pastagem nativa dos Cerrados submetida à queima anual. 1. Composição botânica da dieta dos bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 26(3), 429-437, 1997

FILGUEIRAS, T.S. Gramíneas forrageiras nativas no Distrito Federal, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 27(8), 1103-1111, 1992.

GARCIA-SANTOS, C.A.; SANO, P.T. *Echinolaena In:* H.M. Longhi-Wagner, V. Bittrich, M.G.L. Wanderley; G.J. Shepherd (eds.). Poaceae *In:* M.G.L. Wanderley, G.J. Shepherd; A.M. Giulietti (orgs). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. v.1. Fapesp; Hucitec, São Paulo, pp. 152-153. 2001.

GUIMARÃES, A.J.M.; ARAÚJO, G.M.; CORREA, G.F. Estrutura fitossociológica em área natural e antropizada de uma vereda em Uberlândia, MG. **Acta Botanica Brasilica**, 16(3), 317-329, 2002.

LEITE, G.G.; NETO, R.T.; GOMES, A.C.; MORAES, E.A.; NETO, C.R.B. Dinâmica de perfilhos em gramíneas nativas dos Cerrados do Distrito Federal submetidas à queima. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 26(4), 691-696, 1997.

OLIVEIRA, R.P.; FILGUEIRAS, T.S. *Echinolaena* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13191>. Acesso em: 29 Out. 2014.

PARRON, L.M. 1992. **Dinâmica de crescimento, sobrevivência, produção de sementes, repartição de biomassa aérea e densidade das gramíneas *Echinolaena inflexa* e *Trachypogon filifolius*, numa comunidade de campo sujo, com e sem fogo**. Dissertação (Mestrado). 1992. 103 p. Universidade de Brasília. Brasília.

SILVA, D.A.; KLINK, C.A. Dinâmica de foliação e perfilhamento de duas gramíneas C4 e uma C3 nativas do Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, 24(4), 441-446, 2001.

SILVA, A.M.; NOGUEIRA, P.E. Avaliação fitossociológica do estrato arbustivo-herbáceo em cerrado stricto sensu após incêndio acidental, no Distrito Federal, Brasil. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, 4, 65-79, 1999.

SILVA, J.C.S.; ROCHA-FILHO, G.A. **Fisiologia da germinação de espécies dos Cerrados com potencial forrageiro**. Relatório técnico anual do centro de pesquisa agropecuária dos cerrados, Planaltina: EMBRAPA. 1991.

SILVA, J.C.S.; ROCHA-FILHO, G.A. **Germinação de gramíneas dos cerrados: *Echinolaena inflexa* e *Paspalum erianthum***. Centro de pesquisa agropecuária dos cerrados, Planaltina: EMBRAPA. 1988.

ZUPO, T.M.; PIVELLO, V.R. Padrões fenológicos de uma gramínea nativa do cerrado, *Echinolaena inflexa* (Poiret) Chase, e de uma gramínea invasora do Cerrado, *Urochloa decumbens* Stapf. 61º Congresso Nacional de Botânica 05 a 10 de Setembro de 2010. **Anais**. Manaus, Amazonas, Brasil

Filgueirasia arenicola
Canavieira-mirim

Tarciso de Sousa Filgueiras[1], Rodrigo Sampaio Rodrigues[2]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Filgueirasia arenicola* (McClure) Guala.

NOME POPULAR: Canavieira-mirim.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Bambu perene, formando touceiras vigorosas e populações frequentemente densas. Rizomas do tipo paquimorfo (simpodial). Colmos eretos, 1-2m × 0,5-1,5cm, fistuloso; complemento de ramo com 5-15 ramos primários vegetativos ou 8-15 reprodutivos. Folhas do colmo prontamente decíduas; lâminas 1-2,7mm de largura (Guala, 2003).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie endêmica do Brasil, ocorrendo nas regiões Nordeste (Bahia), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul) e Sudeste (Minas Gerais) (Shirasuna, 2014).

HÁBITAT: Ocorre no Cerrado, em campos abertos, cerrado (lato sensu), floresta ciliar ou de galeria (Shirasuna, 2014).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A espécie apresenta grande valor forrageiro pelos seus aceitáveis níveis de proteína bruta e boa digestibilidade in vitro (Guala, 2001). Além disso, também pode ser indicada para uso ornamental, devido ao porte reduzido e as folhas permanecerem verdes o ano todo (Silva-Filho, 2006).

PARTES USADAS: As folhas como forragem e a planta inteira como ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Não foi encontrado, porém, registro na literatura sobre o cultivo desta espécie. No entanto, sabe-se que foi realizada uma tentativa de seu cultivo com mudas oriundas do Estado de Goiás. O ensaio foi realizado no campus da Universidade Federal de Alagoas, em Maceió (Dr. Eurico Lemos, comunicação pessoal).

O primeiro autor deste capítulo transplantou (por volta de 1993) mudas provenientes do município de Mineiros, GO, para a área da Reserva Ecológica do IBGE, DF, onde, até a presente data (2016), prosseguem em estádio vegetativo. Estas são as únicas plantas da espécie conhecidas sob cultivo.

[1] Eng. Agrônomo. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Biólogo. Instituto de Botânica de São Paulo

PROPAGAÇÃO: Vegetativa, por meio de mudas.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Silva-Filho (2006) realizou a caracterização anatômica da raiz, colmo e folha de *F. arenicola*, identificando características inéditas, caso da presença de espinhos e ganchos em ambas as superfícies, microtricomas na superfície adaxial e novos tipos de células silicificadas: quadrangulares e nodulares na lâmina foliar.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie forma populações localmente densas, porém geograficamente restritas. Grandes populações são conhecidas nos municípios de Chapadão do Céu e Mineiros, ambos no Estado de Goiás. O Parque Nacional das Emas (Mineiros - GO) abriga a única população conhecida em Unidade de Conservação.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Recomenda-se que as populações naturais sejam mapeadas e estudadas sob o aspecto da variabilidade genética e fenologia. Experimentos de cultivo para pastagens também devem ser conduzidos, incluindo produção, viabilidade e qualidade da forragem. A cultura de tecidos é uma técnica a ser testada no processo de domesticação desta promissora espécie, pois a taxa de sobrevivência de mudas transplantadas é baixíssima.

Referências Bibliográficas

GUALA, G.F. A new genus of Bamboos from the Cerrados of Brazil. **Journal of the American Bamboo Society**, 17(1), 1-3, 2003.

GUALA, G.F. A brief note on the forage value of *Apoclada* species. **Journal of the American Bamboo Society**, 15(1), 48-49, 2001.

SHIRASUNA, R.T. *Filgueirasia* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB32237>. Acesso em: 29 Out. 2014.

SILVA-FILHO, J.P.B. **Caracterização anatômica de *Filgueirasia arenicola* (McClure) Guala (Poaceae: Bambusoideae: Arthrostylidiinae)**. Dissertação (Mestrado). 2006. 143 p. Universidade de Brasília. Brasília.

Filgueirasia cannavieira
Canavieira

Tarciso de Sousa Filgueiras[1], Rodrigo Sampaio Rodrigues[2]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Filgueirasia cannavieira* (Silveira) Guala (Figura 1).

SINONÍMIA: *Apoclada cannavieira* (Silveira) McClure; *Arundinaria canavieira* Silveira (Shirasuna, 2014).

NOME POPULAR: Canavieira.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Bambu perene, formando touceiras vigorosas e populações frequentemente densas. Rizomas do tipo paquimorfo (simpodial). Colmos eretos, 2-4m x 0,5-1,5cm, fistuloso; complemento de ramo com 1-3 ramos primários vegetativos ou 1-8 reprodutivos. Folhas do colmo persistentes; lâminas 5-11 mm de largura (Guala, 2003).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie endêmica do Brasil, ocorrendo nas regiões Centro-Oeste (Goiás, Distrito Federal) e Sudeste (Minas Gerais) (Shirasuna, 2014).

HÁBITAT: Habita o Cerrado em campos abertos e topos de morros.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A espécie apresenta valor forrageiro pelos seus aceitáveis níveis de proteína bruta e boa digestibilidade in vitro (Guala, 2001). Além disso, também pode ser indicada para uso ornamental, devido ao porte reduzido e as folhas permanecerem verdes o ano todo (Silva-Filho, 2006).

PARTES USADAS: As folhas como forragem e a planta inteira como ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: O primeiro autor deste capítulo transplantou (por volta de 1993) mudas provenientes do Distrito Federal e do município de Niquelândia - GO, para a área da Reserva Ecológica do IBGE, DF, onde, até a presente data (2016), prosseguem em estádio vegetativo. Estas são as únicas plantas da espécie conhecidas sob cultivo.

A espécie apresenta boa resistência às queimadas frequentes, sendo que o fogo, pode ser uma das prováveis causas da antecipação da floração na espécie (Silva-Filho, 2006).

PROPAGAÇÃO: Vegetativa, por meio de mudas.

[1] Eng. Agrônomo. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Biólogo. Instituto de Botânica de São Paulo

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Souza e Ribeiro (2006) efetuaram um estudo anatômico e morfológico do colmo de quatro espécies de bambus, incluindo *F. canavieira*. Os autores concluíram que, por possuir colmo mais fino, a espécie pode ser recomendada para a confecção de artesanato e peças decorativas, como molduras para quadros ou persiana.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie forma populações localmente densas, porém geograficamente restritas. Grandes populações são conhecidas nos municípios de Cavalcante e Alto Paraíso de Goiás, ambos no Estado de Goiás. Cavalcante abriga a maior população conhecida da espécie, atingido cerca de 20 hectares, porém em propriedade particular. Uma pequena população foi localizada no Município de Niquelândia - GO, ao passo que uma de tamanho médio é também conhecida no Município de Três Marias - MG. As duas populações conhecidas no Distrito Federal recentemente desapareceram como resultado da pressão urbana na zona rural do Distrito (Quebrada dos Guimarães).

FIGURA 1. Planta de *Filgueirasia cannavieira*. Foto: Antônio Fernando Caetano Tombolato.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Recomenda-se que todas as populações naturais sejam mapeadas e estudadas sob o aspecto da variabilidade genética e fenologia. Experimentos de cultivo para pastagens também devem ser conduzidos, incluindo produção, viabilidade e qualidade da forragem. A cultura de tecidos é uma técnica a ser testada no processo de domesticação desta promissora espécie, pois a taxa de sobrevivência de mudas transplantadas é baixíssima.

Referências Bibliográficas

GUALA, G.F. A new genus of Bamboos from the Cerrados of Brazil. **Journal of the American Bamboo Society**, 17(1), 1-3, 2003.

GUALA, G.F. A brief note on the forage value of *Apoclada* species. **Journal of the American Bamboo Society**, 15(1), 48-49, 2001.

SHIRASUNA, R.T. *Filgueirasia* in Lista de **Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB32238>. Acesso em: 29 Out. 2014.

SILVA-FILHO, J.P.B. **Caracterização anatômica de *Filgueirasia arenicola* (McClure) Guala (Poaceae: Bambusoideae: Arthrostylidiinae)**. Dissertação (Mestrado). 2006. 143 p. Universidade de Brasília. Brasília.

SOUZA, F.; RIBEIRO, D.G. Caracterização anatômica e morfológica do colmo de quatro espécies de bambus lenhosos do Distrito Federal – Brasil e suas aplicações. **Anais** da 58ª Reunião Anual da SBPC. Florianópolis - SC. Julho/2006.

Hemarthria altissima
Capim-hemártria

Tarciso de Sousa Filgueiras[1], Rodrigo Sampaio Rodrigues[2]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Hemarthria altissima* (Poir.) Stapf. & C.E. Hubb (Figura 1)

SINONÍMIA: *Rottboellia altissima* Poir.

NOMES POPULARES: Capim-camalote, capim-hemártria, falso-quicuio, grama-açu.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Plantas perenes, rizomatoso-estoloníferas. Colmos eretos, prostrados, decumbentes, 0,3-1 metro de comprimento, lateralmente comprimidos, nós inferiores enraizantes. Lâminas linear-lanceoladas, planas, glabras. Sinflorescência composta por 1-muitos ramos unilaterais solitários, alternos, com 5-10cm de comprimento, arroxeados; ráquis rígida, glabra. Espiguetas aos pares com dois antécios; espigueta séssil mútica, ápice subagudo; espigueta pedicelada com glumas apiculadas, fortemente agudas. Cariopse obovoide, dorsalmente comprimida.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre nas regiões Norte (Pará, Roraima), Centro-Oeste (Mato Grosso, Mato Grosso do Sul) e Sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) (Valls; Filgueiras, 2014).

HÁBITAT: Amazônia, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal, frequentemente em campos de várzea e floresta ombrófila (Valls; Filgueiras, 2014).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Conhecida pelas excelentes características forrageiras para corte e/ou pastejo (Oliveira et al., 1989), indicada para áreas inundáveis (Allem; Valls, 1987). Destaca-se pela sua acentuada resistência ao frio quando comparada a gramíneas de outros gêneros, caso de *Paspalum*, *Digitaria* e *Urochloa* (Oliveira et al., 1989). Apresenta grande amplitude ecológica, boa produção de massa, adaptabilidade ao pastejo e apetecibilidade pelos animais (Allem; Valls, 1987). Além de ter alcançado boa produção de matéria seca e ótima tolerância ao encharcamento, apresenta também outras características agronômicas desejáveis, tais como tolerância ao pisoteio, facilidade de multiplicação e menor exigência de manejo. Especialmente indicada para as condições ecológicas do Pantanal (Vieira; Althoff, 1994).

[1] Eng. Agrônomo. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Biólogo. Instituto de Botânica de São Paulo

FIGURA 1. Plantas de *Hemarthria altissima*. Foto: Forest and Kim Starr.

Utilizada principalmente para pastejo direto, mas o seu uso como feno e silagem tem sido bem sucedido. É importante enfatizar, entretanto, que a espécie não tolera pastejo pesado (Tropical Forages, 2014).

Pode ser utilizada em consorciação com leguminosas (*e.g.*, Cornichão, Siratro). Segundo Postiglioni (1983), determinadas leguminosas sobrevivem bem em associação com *H. altissima*, contribuindo significativamente para aumentar a produção de matéria seca e o valor proteico da forragem produzida, sem aplicação de nitrogênio. *Hemarthria altissima* apresentou níveis de fósforo satisfatórios, capazes de atender necessidades de vacas secas e em lactação.

PARTES USADAS: Folhas e colmos jovens.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Encontrada em áreas inundadas, pântanos e lagos, tolerante a solos ácidos (pH abaixo de 4,5), mas desenvolve-se melhor em solos de pH entre 5,5 e 6,5. (Tropical Forages, 2014). Pode ser considerada moderadamente resistente ao sombreamento, o qual torna as folhas mais finas e tenras (Schreiner, 1987).

A espécie é considerada boa produtora de forragem. Botrel et al. (2002) realizaram experimentos e obtiveram durante o período de inverno a maior taxa mensal de produção de forragem (1768kg/ha de matéria seca), indicando uma boa tolerância da espécie às baixas

temperaturas. O rendimento mensal alcançado durante o inverno correspondeu a aproximadamente 400% do rendimento médio das demais gramíneas testadas. Durante o período de verão, *H. altissima* destacou-se entre as espécies que apresentaram a maior taxa mensal de produção de forragem. Além disso, a espécie proporcionou também ao solo uma ótima cobertura (98%), não se observando a presença de invasoras na forragem obtida.

São conhecidas diversas cultivares desta espécie, entre as quais cita-se a "*Bigalta*", "*Floralta*", "*Greenalta*", "*Redalta*", "*IPEACO 336*" e "*IAPAR 35-roxinha*", todas tem sido objeto de estudos agronômicos ao longo dos anos.

O efeito de diferentes intervalos entre cortes foi estudado nas condições de Ponta Grossa – PR, com a cultivar *IPEACO 336* e revelou um aumento significativo na produção de matéria seca à medida em que foi aumentado o intervalo entre os cortes. Por outro lado, verificou-se uma redução acentuada no valor proteico desta cultivar quando cortada com intervalos mais espaçados. Em termos de produção total de proteína bruta, entretanto, ocorreu o inverso, em razão das maiores produções de matéria seca, com cortes menos frequentes (Postiglioni, 1983).

A cultivar *IAPAR 35-roxinha*, quando combinada com o capim-estrela IPEAME (*Zoysia matrella* (L.) Merr.), proporcionou melhor desempenho dos animais na fase de recria, registrando-se os maiores ganhos por animal por hectare. Estes resultados demonstraram o potencial forrageiro da espécie para ser utilizada na recria de bezerros. Esta cultivar, contudo, não apresentou vantagem ao ser utilizada na forma de feno em pé (Postiglioni, 1990).

Outro aspecto analisado é a palatabilidade, que é bastante variável conforme o genótipo. As cultivares "*Floralta*" e "*Bigalta*" são mais palatáveis que "*Redalta*" e "*Greenalta*" (Tropical Forages, 2014).

PROPAGAÇÃO: Propaga-se rapidamente por meio de rizomas e estolhos (Tropical Forages, 2014). Apesar do elevado número de inflorescências produzidas, a porcentagem de formação de sementes é muito baixa, de modo que a propagação costuma ser feita apenas por meio de mudas e de material vegetativo (Postiglioni, 1983; Oliveira et al., 1989). No entanto, Allem e Valls (1987) consideram que a baixa produção de sementes pode ser causada por fatores externos contornáveis, como o ataque de fungos.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Tedesco et al. (1998), avaliaram quatro genótipos africanos e dois genótipos brasileiros de *Hemarthria altissima* quanto ao número de cromossomos. Os resultados mostraram que a espécie apresenta diferentes níveis de ploidia, o que dificulta a correta caracterização do germoplasma nativo. O número básico de cromossomos dos genótipos foi x=9, os genótipos brasileiros foram caracterizados como tetraploides com 2n=4x=36 cromossomos, enquanto os genótipos africanos, foram divididos em diploides e tetraploides.

Posteriormente, Tedesco et al. (1999) relacionaram o diâmetro do grão de pólen e o tamanho dos estômatos como parâmetros para diferenciar os níveis de ploidia e concluíram que o parâmetro mais confiável é o diâmetro do pólen, que pode ser utilizado com segurança na caracterização de germoplasma.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Não foram localizados registros de fatores de ameaça às populações desta espécie no Brasil.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Recomenda-se que as populações naturais sejam mapeadas e estudadas sob o aspecto da variabilidade genética, área de ocorrência e fenologia. Experimentos que incluam produção, viabilidade, qualidade de sementes, bem como respostas à utilização de aditivos agrícolas também se fazem necessários. Sugere-se especial atenção ao aspecto de produção de cariopses.

Referências Bibliográficas

ALLEM, A.C.; VALLS, J.F.M. **Recursos forrageiros nativos do pantanal mato-grossense**. EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 8. 1987. Brasília, 339 p., il.

BOTREL, M.A.; ALVIM, M.J.; FERREIRA, R.P.; XAVIER, D.F. Potencial forrageiro de gramíneas em condições de baixas temperaturas e altitude elevada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 37(3), 393-398, 2002.

OLIVEIRA, J.R.C.; PAIVA, P.C.A.; ROCHA, G.P.; REZENDE, C.A.P.; COSTA, N.L. Rendimento forrageiro, composição química e digestibilidade de *Hemarthria altissima* (Poir.) Stapf; Hubbard em diferentes idades de corte. **Ciência e Prática**, 13(2), 204-213, 1989.

POSTIGLIONI, S.R. *Hemarthria altissima* e capim estrela, *Cynodon nlemfluensis* como pastagens diferidas na região dos Campos Gerais do Parabá. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 25(9), 1293-1301, 1990.

POSTIGLIONI, S.R. ***Hemarthria altissima*** **(Uma forrageira para a região dos Campos Gerais do Paraná)**. Fundação Instituto Agronômico do Paraná, Londrina, Circular *IAPAR 36*. 19 p. 1983.

SCHREINER, H.G. Tolerância de quatro gramíneas forrageiras a diferentes graus de sombreamento. **Boletim de Pesquisa Florestal**, 15, 61-72, 1987.

TEDESCO, S.B.; BATTISTIN, A.; MONTENEGROVALLS, J.F. Diâmetro dos grãos de pólen e tamanho dos estômatos em acessos diplóides e tetraplóides de *Hemarthria altissima* (Poiret) Stapf; Hubbard (Gramineae). **Ciência Rural**, 29(2), 273-276, 1999.

TEDESCO, S.B.; BATTISTIN, A.; VALLS, J.F.M. Cytogenetics of six nature and introduced genotypes of *Hemarthria altissima* (Poiret) Stapf; Hubbard (Gramineae). **Ciência Rural**, 28(2), 241-244, 1998.

TROPICAL FORAGES. ***Hemarthria altíssima***. Disponível em: www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Hemarthria_altissima.htm. Acesso em 10/out/2014).

VALLS, J.F.M.; FILGUEIRAS, T.S. *Hemarthria* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB116930>. Acesso em: 30 Out. 2014

VIEIRA, S.A.; ALTHOFF, D.A. Produção de matéria seca de algumas forrageiras submetidas à inundação contínua. **Agropecuária Catarinense**, 7(3), 37-40, 1994.

Hymenachne amplexicaulis
Canarana

Tarciso de Sousa Filgueiras[1], Rodrigo Sampaio Rodrigues[2]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Hymenachne amplexicaulis* (Rudge) Nees (Figura 1A-C)

SINONÍMIA: *Panicum amplexicaule* Rudge; *P. acuminatum* Salzm. ex Döll (Oliveira; Filgueiras, 2014).

NOMES POPULARES: Canarana, canarana-miúda, capim-capivara.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Plantas perenes. Colmos decumbentes, com nós inferiores radicantes, 1-2 metros de comprimento. Lâminas lanceoladas, glabras. Sinflorescência em panícula compacta, contraída; ráquis angular, inconspicuamente escabra. Espiguetas solitárias com dois antécios; glumas desiguais, a inferior menor; antécio basal neutro, lema membranáceo, sem pálea; antécio superior bissexuado, lema e pálea fracamente enrijecidos, inconspicuamente escabros. Cariopse elipsoide-ovoide, 1,3 × 0,8mm.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre no Brasil nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (Oliveira; Filgueiras, 2014).

HÁBITAT: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal, nos tipos vegetacionais antropizados, campinarana, campo de várzea, floresta ciliar ou galeria, floresta de igapó e floresta de várzea (Oliveira; Filgueiras, 2014).

Exclusiva de ambientes palustres ou periodicamente inundáveis, muito frequente às margens de rios ou pequenos cursos d'água, de onde pode ser arrastada com outras gramíneas flutuantes, em época de enchentes. A espécie vegeta bem em solos pesados, mais ou menos orgânicos e com substrato argiloso (Allem; Valls, 1987).

Frequente no Pantanal, abundante em lagoas, lagoas de meandro, vazantes, campos muito alagáveis, paratudal, carandazal, beira de rio e em baceiro, em solos argilosos ou arenosos, porém mais frequente nos solos férteis, ricos em matéria orgânica (Pott; Pott, 2000).

[1] Eng. Agrônomo. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Biólogo. Instituto de Botânica de São Paulo

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Forrageira exponencial do Pantanal, apreciada por bovinos, cavalos e capivaras (Pott; Pott, 2000); palatável com elevada qualidade da forragem, que se mantém durante a estação seca (Tropical Forages, 2014). Constitui elemento importante na composição forrageira dos pantanais de Nabileque, Poconé e Miranda, no Mato Grosso de Sul, sendo mais rara na Nhecolândia - MS, onde predomina o substrato arenoso (Allem; Valls, 1987). Segundo Santos et al. (2003), o grau de pastejo é considerado preferido nos estágios vegetativo (crescimento), estágio de sinflorescência (madura) e de pós herbivoria (rebrota). Tem valor como forragem de estação fria e seca, em áreas sazonalmente inundadas e pode ser utilizada como corte, silagem ou feno (Tropical Forages, 2014).

Níveis de proteína bruta variaram de 9-21% (raramente chegaram a 30%) em diferentes épocas do ano [Pott e Pott (2000) relatam para a espécie conteúdo de 20% de proteína bruta], com valor observado nas folhas até 25% e no caule 9%. Digestibilidade varia de 66% a 80%, sendo mais elevada nos caules que nas folhas (Tropical Forages, 2014).

Allem e Valls (1987) citam que há registros de referências negativas quanto à qualidade desta espécie, onde é ressaltada sua baixa apetecibilidade pelos animais, ao menos no estado adulto, contudo, outras referências mencionam que ela é pastejada mesmo em estádios adiantados de desenvolvimento, na época em que as enchentes regridem.

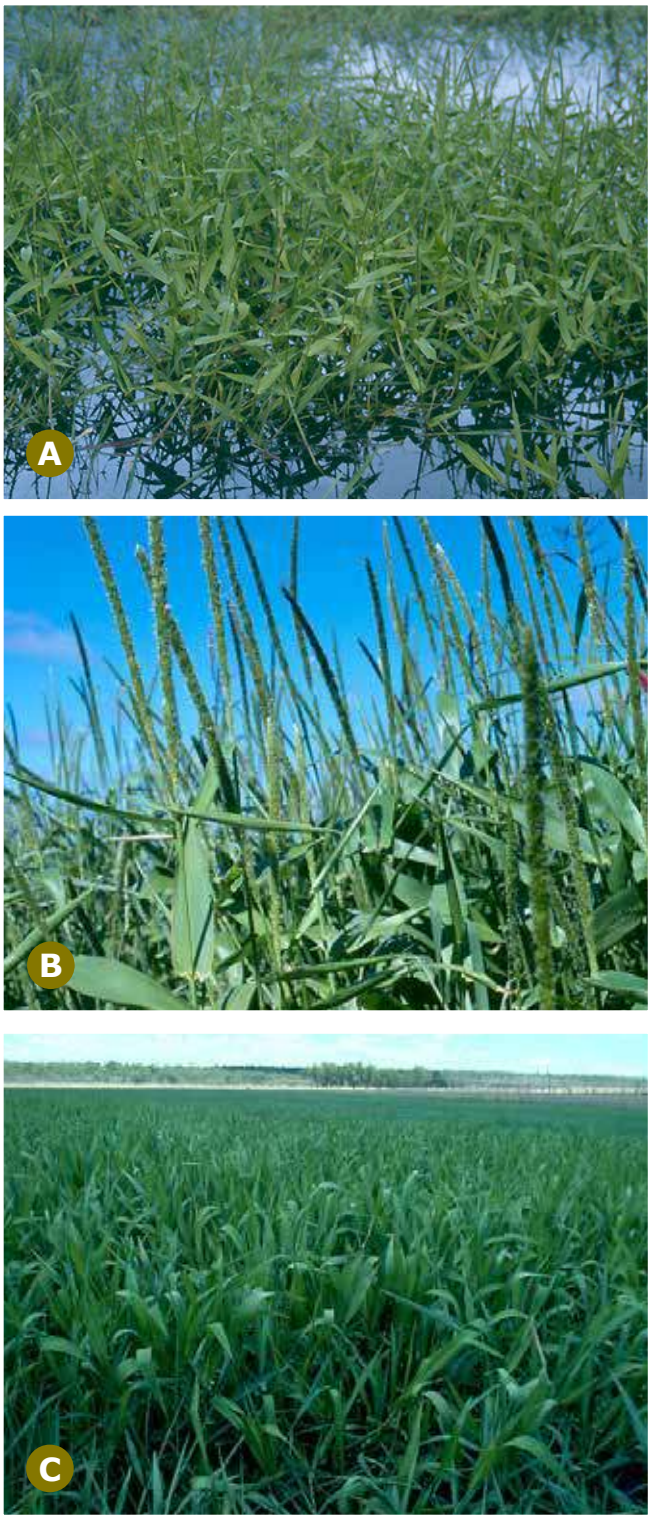


FIGURA 1. Plantas de *H. amplexicaulis.* A) em ambiente natural; B) Detalhe das inflorescências; C) Pastagem cultivada. Fotos: Col Middleton (A e C), Bruce Cook (B).

Em vários locais, *H. amplexicaulis* é observada sempre bem pastejada e rebrotando intensamente, em áreas com alta lotação de bovinos. Em formações densas, a espécie apresenta colmos ascendentes, mas na vegetação baixa ou pastejada, os colmos mais velhos prostram-se no solo, enraizando-se em alguns nós e produzindo aí intensa brotação, que é aceita pelos animais (Allem; Valls, 1987).

PARTES USADAS: Folhas, colmos e cariopses, estas últimas consumidas principalmente por aves.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A espécie ocorre, preferencialmente, em ambientes ribeirinhos e aquáticos. A sobre-exploração deste recurso nestes ambientes ecologicamente vulneráveis pode trazer consideráveis prejuízos ambientais, principalmente aqueles decorrentes do pisoteio, com consequências para a própria estrutura do solo.

A espécie dispersa-se facilmente por animais e pela água. Segundo informações constantes no site Tropical Forages (2014), *H. amplexicaulis* não é compatível com outras espécies, podendo formar monoculturas. Porém não foram encontrados trabalhos que documentem estas afirmações.

PROPAGAÇÃO: Pode propagar-se por divisão da touceira, por nós enraizados ou por sementes (Pott; Pott, 2000). A viabilidade da semente diminui rapidamente sob condições ambientais de armazenamento nos trópicos (20-30ºC), os percentuais podem decair dos 98% iniciais para apenas 10%, após um período de 16 meses (Tropical Forages, 2014).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: A espécie tem sido relatada como invasora dos cultivos de arroz irrigado no estado do Rio Grande do Sul. Com a finalidade de identificar o percentual de sementes viáveis nos bancos de sementes do solo, Silva et al. (2012) adaptaram o teste de tetrazólio para a espécie. Os autores concluíram que a embebição das sementes sem glumas, em água, durante seis horas sob temperatura de 23±1°C, com posterior imersão em solução de tetrazólio a 0,5% por quatro horas, é um método eficiente na avaliação da viabilidade das sementes de *H. amplexicaulis*.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Apresenta ampla distribuição em todo o Brasil, estando incluída em algumas áreas se proteção. Não foram localizados, até o momento, registros de fatores de ameaça às populações desta espécie no Brasil em condições naturais.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Recomenda-se que as populações naturais sejam estudadas sob o aspecto de distribuição, variabilidade genética e fenologia. Experimentos de cultivo para pastagens também devem ser conduzidos, incluindo melhoramento de produtividade, viabilidade de sementes, consorciação com outras espécies e respostas a aditivos agrícolas.

Segundo Allem e Valls (1987), o cultivo de *H. amplexicaulis* em áreas amplas do Pantanal não parece ser recomendável, em vista da restrição da espécie quanto aos habitats. No entanto, a contribuição da espécie para a nutrição do rebanho pantaneiro ainda poderá ser ampliada pelo desenvolvimento de técnicas de manejo que permitam um pastejo mais intenso em áreas em que ela é pouco consumida, apesar de abundante.

Referências Bibliográficas

ALLEM, A.C.; VALLS, J.F.M. **Recursos forrageiros nativos do pantanal mato-grossense**. EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 8. 1987. Brasília, 339 p., il.

OLIVEIRA, R.P.; FILGUEIRAS, T.S. *Hymenachne* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13266>. Acesso em: 30 Out. 2014.

POTT, V.J.; POTT, A. **Plantas Aquáticas do Pantanal**. Embrapa Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal. (Corumbá, MS) – Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. 404 p. 2000.

SANTOS, S.A.; COSTA, C.; POTT, A.; CRISPIM, S.M.A.; SORIANO, B.M.A.; ALVAREZ, J.M.; ORTIZ, A.G. **Grau de preferência e índice de valor forrageiro das pastagens nativas consumidas por bovinos no Pantanal**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 49. EMBRAPA, 21 p. 2003.

SILVA, K.S.; MACHADO, S.L.; MENEZES, N.L.; URBAN, L.J.K.; ALVES, M.V.P. Adequação da metodologia do teste de tetrazólio para sementes de Hymenachne amplexicaulis. **Semina: Ciências Agrárias**, 33(5), 1819-1824, 2012.

TROPICAL FORAGES. ***Hymenachne amplexicaulis***. Disponível em: www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Hymenachne_amplexicaulis.htm. Acesso em 10/out/2014.

Leersia hexandra
Felpudinho

Tarciso de Sousa Filgueiras[1], Rodrigo Sampaio Rodrigues[2]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Leersia hexandra* Sw. (Figura 1)

SINONÍMIA: *Leersia contracta* Nees; *Oryza hexandra* (Sw.) Döll.

NOMES POPULARES: Arroz-bravo, arroz-da-guana, arroz-de-caiena, arroz-do-méxico, arrozinho, boiadeira, boiadeiro, capim-andrequicé, capim-ceneuana, capim-marreca, capim-mole, capim-navalha, capim-peripomongo, felpudinho, grama-boiadeira, grama-do-brejo, grameiro, serra-perna.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Plantas perenes, estoloníferas ou decumbentes. Colmos delgados, 0,5-1(-1,2) metros de comprimento, nós inflados, pilosos. Folhas com bainhas e lâminas escabras, lâminas lineares. Sinflorescência em panícula (usualmente com aspecto de panícula de ramos unilaterais), ramos usualmente ascendentes ou abertos, 4-12cm de comprimento, ramos secundários curtos. Espiguetas solitárias, lateralmente comprimidas, quilhadas; glumas rudimentares; um antécio fértil, composto por um par de lemas cartáceos e escabros, com tricomas rígidos sobre as quilhas, sem pálea. Seis estames. Cariopse oblonga a ovoide, lateralmente comprimida. Floresce e frutifica de novembro a abril (Longhi-Wagner; Lerina, 2001).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre nas regiões Norte (Amapá, Amazonas, Pará), Nordeste (Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul), Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (Filgueiras et al., 2015).

HÁBITAT: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Pampa e Pantanal, frequentemente associada a banhados, áreas úmidas de campos, campos de várzea e vegetação aquática (Filgueiras et al., 2015). Segundo Pott e Pott (2000), no Pantanal é abundante em lagoas, vazantes, campos muito alagáveis, canjiqueiral, carandazal e paratudal, em solos argilosos, siltosos ou arenosos férteis.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Allem e Valls (1987), seguidos por Pott e Pott (2000), consideram *L. hexandra* uma forrageira exponencial para alimentação de rebanhos bovinos no Pantanal Matogrossense. Com alto valor forrageiro, tem sua importância associada à alta frequência e apetecibilidade, boa produção de massa e qualidade de forra-

[1] Eng. Agrônomo. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Biólogo. Instituto de Botânica de São Paulo

FIGURA 1. Plantas e sinflorescência de *Leersia hexandra.* Foto: Harry Rose.

gem produzida em áreas inundáveis (Allem; Valls, 1987). Pott e Pott (2000) apresentaram valores entre 12-18% de proteína bruta para *L. hexandra*, ao passo que os teores de fibra da matéria fresca ou seca são da ordem de 30,9% (CABI, 2015). Os valores de digestibilidade, proteína bruta e teor de fibras não apresentam, entretanto, diferenças significativas entre a forragem fresca e o feno (matéria seca) (FEEDIPEDIA, 2015). É bastante palatável, principalmente quando jovem, tornando-se um tanto preterida quando adulta, caso haja algum outro recurso forrageiro disponível, provavelmente devido às lâminas cortantes que podem ferir o aparelho bucal dos animais. Entretanto, verificou-se que esta espécie pode representar cerca de 30% da dieta de capivaras durante a estação chuvosa, 15% ao final do período de chuvas e 8% ao final do período seco (Escobar; González-Jimenez, 1976; FAO, 2015). Este dado reforça a importância ecológica da espécie.

PARTES USADAS: Folhas e colmos.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Apesar de ser uma espécie tipicamente hidrófila, suporta longos períodos de baixa umidade (Allem; Valls, 1987), ou por vezes pode crescer completamente submersa (Pott; Pott, 2000), preferencialmente, em locais úmidos ou inundáveis, sujeitos a regimes de chuvas entre 750-5.000mm (FAO, 2015). O volume de massa diminui com o pastejo e sombreamento excessivos, não possuindo tolerância o fogo. Possui boa capacidade de rebrota e enraizamento, disseminando-se frequentemente por via vegetativa. Pode ser utilizada como abrigo ou sítio

de procriação por pequenos animais como peixes, insetos, nematoides ou prover alimento para aves, além de outros animais, que podem estar associados à redução da produtividade de culturas de arroz (Pott; Pott, 2000; PLANTWISE, 2015).

Não foram localizadas informações sobre respostas ao uso de aditivos químicos ou adubação aplicados à *L. hexandra*, todavia, por ser frequentemente referida como agressiva invasora de culturas, presume-se que resultados promissores possam ser obtidos com o emprego de tais técnicas e recursos.

PROPAGAÇÃO: A propagação por sementes é pouco frequente, devido à baixa produção de cariopses. A propagação vegetativa pode ser feita facilmente por meio do transplante de mudas, rizomas ou estolões (Allem; Valls, 1987).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: É uma das melhores gramíneas forrageiras do Pantanal, com 18% de proteína bruta (Pott et al., 1989). Em uma avaliação de dieta bovina no Pantanal, por meio de análise micro-histológica de fezes, *L. hexandra* teve em média 4% na composição, identificada por corpos silicosos em forma de oito (tipo *Oryza*) na zona costal, macropelos unicelulares, espículas grandes de base inflada, e pequenas papilas entre células longas sinuosas (Santos et al., 2002).

Silva et al. (2000) estudaram o efeito dos intervalos de corte sobre a composição química e o rendimento de feno de *L. hexandra* e concluíram que, para as condições do estado da Paraíba, o intervalo de corte mais recomendado para a produção de feno com maior valor nutritivo, é aos 30 dias. Porém, para que haja maior equilíbrio entre a produção de massa e o valor nutritivo, recomenda-se corte entre 45 e 60 dias. Estes resultados são importantes e poderão ser avaliados para as condicões da Região Centro-Oeste.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Apresenta ampla distribuição em todo o Brasil, estando incluída em várias unidades de conservação, além de áreas não protegidas. Não foram localizados, até o momento, registros de fatores de ameaça às populações desta espécie no Brasil em condições naturais.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Experimentos de cultivo para pastagens devem ser conduzidos, incluindo melhoramento da produtividade, viabilidade e qualidade das sementes, bem como respostas à utilização de aditivos agrícolas. Segundo Allem e Valls (1987), estudos de técnicas de manejo mais adequados que viabilizem o aumento da contribuição forrageira de *L. hexandra* são alternativas recomendáveis.

Referências Bibliográficas

ALLEM, A.C.; VALLS, J.F.M. **Recursos forrageiros nativos do pantanal mato-grossense**. EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 8, Brasília, 339 p., il. 1987.

CABI – Invasive Species Compendium. ***Leersia hexandra* (southern cut grass)**. Disponível em http://www.cabi.org/isc/datasheet/30391. Acesso em 17 Dez. 2015.

ESCOBAR, A.; GONZÁLEZ-JIMENEZ, E. Estudio de la competência alimenticia de los herbívoros mayores del Llano inundable com referencia especial al chigüire (*Hydrochoereus hydrochaeris*). **Agronomía Tropical,** 26(3), 215-227, 1976.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. Grassland species. ***Leersia hexandra* Sw.** Disponível em http://www.fao.org/ag/agp/agpc/doc/gbase/data/Pf000269.HTM. Acesso em 17 Dez. 2015.

FEEDIPEDIA. Animal feed resources information system. **Swamp rice grass (*Leersia hexandra*)**. Disponível em http://www.feedipedia.org/node/419. Acesso em 17 Dez. 2015.

FILGUEIRAS, T.S.; VALLS, J.F.M.; DÓREA, M.C.; OLIVEIRA, R.P. *Leersia* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13300>. Acesso em: 17 Dez. 2015.

LONGHI-WAGNER, H.M.; LERINA, R. Subfamília Ehrhartoideae (Oryzoideae) *In:* Longhi-Wagner, H.M.; Bittrich,V.; Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J. (eds.). Poaceae *In:* Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Giulietti, A.M. (orgs). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. v.1. Fapesp; Hucitec, São Paulo, pp. 85-88. 2001.

PLANTWISE. Plantwise Knowledge Bank. **Southern cut grass (*Leersia hexandra*)**. Disponível em http://www.plantwise.org/KnowledgeBank/Datasheet.aspx?dsid=30391. Acesso em 17 Dez. 2015.

POTT, V.J.; POTT, A. **Plantas Aquáticas do Pantanal**. Embrapa Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal. (Corumbá, MS) – Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. 404 p. 2000.

POTT, E.B.; POTT, A.; BOOCK, A. Reconhecimento florístlco e avaliação nutritiva preliminares de espécies forrageiras das sub-regiões de Miranda e Nabileque, no Pantanal Mato-grossense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 24(5), 623-629, 1989.

SANTOS, S.A.; COSTA, C.; SOUZA, G.S.; POTT, A.; ALVAREZ, J.M.; MACHADO, S.R. 2002. Composição botânica da dieta de bovinos em pastagem nativa na sub-região da Nhecolândia, Pantanal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 31(4), 1648-1662, 2002.

SILVA, A.M.A.; PEREIRA-FILHO, J.M.; SANTOS, J.G.; SOUZA, B.B.; AMORIM, F.U. Efeitos dos intervalos de corte sobre a composição química e rendimento do feno de capim-andrequicé (*Leersia hexandra* Sw.). **Ciência Animal**, 10(2), 71-75, 2000.

Mesosetum chaseae
Capim-de-areia

Tarciso de Sousa Filgueiras[1], Rodrigo Sampaio Rodrigues[2]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Mesosetum chaseae* Luces.

NOMES POPULARES: Capim-de-areia, grama-do-cerrado.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Plantas perenes. Colmo estolonífero, 0,65-1 metro de comprimento (Figura 1). Lâminas lanceoladas, subinvolutas, pilosas a glabras. Sinflorescência com 1 ramo terminal, 3-9cm de comprimento (Figura 2); ráquis sinuosa, brevemente alada. Espiguetas imbricadas; glumas subiguais, glabras a ciliadas nas margens, a inferior mucronada ou aristulada (arístula até 2mm de comprimento), a superior mucronada, sublobada a dentada; antécio superior cartáceo a submembranáceo (Filgueiras, 1989).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre nas regiões Norte (Roraima), Nordeste (Bahia), Centro-Oeste (Mato Grosso, Mato Grosso do Sul) e Sudeste (Minas Gerais) (Silva et al., 2014).

HÁBITAT: Campos de várzea, campos rupestres, cerrado e savana amazônica (Silva et al., 2014). Segundo Allem e Valls (1987), *M. chaseae* pode ser muito frequente na composição da vegetação, principalmente nas áreas pantaneiras de Paiaguás e Nhecolândia, ambas no Mato Grosso do Sul (Figura 3).

FIGURA 1. Planta de *Mesosetum chaseae.* Foto: Regina Célia de Oliveira.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A espécie destaca-se como importante recurso forrageiro para bovinos durante os períodos mais secos em áreas de campos pouco inundáveis da região pantaneira (Santos et al.,

[1] Eng. Agrônomo. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Biólogo. Instituto de Botânica de São Paulo

2002; 2005). Apresenta valores médios de proteína bruta da ordem de 7,46%, fibras em detergente ácido e neutro de 40,88% e 76,83%, respectivamente, e lignina das hastes e folhas jovens de 6,0% (Santos, 2001; Silva, 2008).

PARTES USADAS: Folhas e colmos jovens.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Diversos autores relatam a importância e o potencial desta espécie para a composição de pastagens nativas no Brasil Central, principalmente na região do Pantanal, como alternativa para a recuperação e preservação de áreas de campos menos produtivos e pastagens degradadas. Trata-se de uma espécie-chave para a garantia de produtividade durante os períodos de seca extrema neste ambiente (Santos et al., 2002; 2004; 2007; Pinheiro et al., 2005; Silva, 2008).

FIGURA 2. Detalhes de sinflorescência de *Mesosetum chaseae.* Foto: Regina Célia de Oliveira.

Experimentos conduzidos por Silva (2008) demonstraram que houve maior produção de perfilhos reprodutivos em áreas com precipitação média de 300mm mensais. Nesta condição, as sementes apresentaram maiores taxas de germinação, embora este índice de precipitação tenha afetado a viabilidade das sementes.

PROPAGAÇÃO: Vegetativa, por meio de mudas ou por sementes. A semente apresenta dormência e a principal causa é a impermeabilidade do tegumento, associado a outros mecanismos internos. Silva et al. (2011) verificou que a taxa de sementes viáveis, analisada com tetrazólio, foi de 75%, mas a germinação foi de apenas 11%. Ainda, segundo os mesmos autores, a remoção do antécio, ajuda a elevar a germinação para 20%, após 21 dias da semeadura.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Silva et al. (2010), realizaram um estudo para avaliar a receptividade dos estigmas e observaram 100% de receptividade em todos os acessos avaliados, no período que antecede a antese e em antese. A receptividade do estigma é resultado da maturação do gameta feminino e pode influenciar na taxa de fecundação e no sucesso da polinização. A presença da atividade enzimática da peroxidase em flores no período anterior a an-

FIGURA 3. Ambiente de ocorrência natural de *Mesosetum chaseae.* Foto: Regina Célia de Oliveira.

tese é um dado importante, pois permite ao melhorista efetuar cruzamentos por meio de polinização manual nesta fase, quando as flores ainda não foram polinizadas evitando-se assim a autofecundação e possibilitando um controle maior da hibridação. O número cromossômico da espécie é 2n = 2x = 16 cromossomos (Silva et al., 2012).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Segundo Allem e Valls (1987), na região pantaneira, *M. chaseae* se restringe às regiões de Paiaguás e Nhecolândia. Não há, entretanto, informações sobre algum fator de ameaça às populações desta espécie no Brasil.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Recomenda-se que as populações naturais sejam mapeadas e estudadas sob o aspecto da variabilidade genética e fenologia. Experimentos de cultivo para pastagens também devem ser conduzidos, incluindo produção, viabilidade, qualidade de sementes e adaptação a diferentes composições de solo, bem como respostas à utilização de aditivos agrícolas. A baixa produção de sementes nesta espécie é um fator a ser investigado pois pode ser potencialmente limitante para seu uso extensivo.

Referências Bibliográficas

ALLEM, A.C.; VALLS, J.F.M. **Recursos forrageiros nativos do pantanal mato-grossense**. EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 8. 1987. Brasília, 339 p., il.

FILGUEIRAS, T.S. Revisão de *Mesosetum* Steudel (Gramineae: Paniceae). **Acta Amazônica**, 19, 47-114, 1989.

FILGUEIRAS, T.S.; SILVA, A.S.; OLIVEIRA, R.C. *Mesosetum In:* R.C. Forzza, J.R. Stehmann; M. Nadruz (coords.). **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB20408 (acesso em 09.09.2014).

PINHEIRO, L.C.; SANTOS, S.A.; COMASTRI-FILHO, J.A.; GARCIA, J.B.; SORIANO, B.M. Uso de vedação para recuperação de pastagem degradada do Pantanal. *In:* Sociedade Brasileira de Zootecnia, 41, **Anais**... Campo Grande: SBZ, 2004. CD ROOM.

SANTOS, S.A. 2001. **Caracterização dos recursos forrageiros nativos da sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil**. Tese (Doutorado). 2001. 197 p. Universidade Estadual Paulista. Botucatu.

SANTOS, S.A.; COSTA, C.; SOUZA, G.S. Identificação da composição botânica da dieta de bovinos criados em pastagens nativas na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 31(4), 1648-1662, 2002.

SANTOS, S.A.; LANDON, A.; COMASTRI-FILHO, J.A. Potencial da grama-do-cerrado (*Mesosetum chaseae*) na recuperação de campos degradados por malva (*Walteria albicans*) no Pantanal arenoso. *In:* Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal, 4, **Anais**... Corumbá: SIMPAN, 2004. CD ROOM.

SANTOS, S.A.; COMASTRI-FILHO, J.A.; CARDOSO, E.L. Identificação de espécies forrageiras nativas tolerantes à seca na sub-região da Nhecolândia, Pantanal. *In:* Congresso Nacional de Zootecnia, 10, **Anais**... Campo Grande: ZOOTEC, 2005. CD ROOM.

SANTOS, S.A., COMASTRI-FILHO, J.A., SILVA, L.A.C., FREITAS, J.C., SORIANO, B.M.A.; ALVAREZ, J.M. Cultivo da grama-do-cerrado visando recuperação de áreas degradadas e substituição de áreas de gramíneas grosseiras no Pantanal. *In:* Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 44, **Anais**... Jaboticabal: SBZ, 2007, p. 3.

SILVA, L.A.C.; PAGLIARINI, M.S.; SANTOS, S.A.; SILVA, N.; SOUZA, V.F. Chromosome number, microsporogenesis, microgametogenesis, and pollen viability in the Brazilian native grass *Mesosetum chaseae* (Poaceae). **Genetics and Molecular Research**, 11(4), 4100-4109, 2012.

SILVA, L.A.C.; SANTOS, S.A.; COSTA, C.; MEIRELLES, P.R.L.; COMASTRI-FILHO, J.A.; GARCIA, J.B.; SILVA, M.G.B. Sementes da gramínea nativa *Mesosetum chaseae* Luces na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS: dormência ou quiescencia? **Veterinária ou Zootecnia**, 18(4), 632-639, 2011.

SILVA, L.A.C.; PAGLIARINI, M.S.; SANTOS, S.A.; VALLE, C.B. Receptividade dos Estigmas de Acessos da grama-do-cerrado (Mesosetum chaseae Luces), Pantanal. In: Embrapa Pantanal-Resumo em anais de congresso (ALICE). Simpósio sobre Recursos Raturais e Socioeconômicos do Pantanal, 5. Corumbá - MS. **Anais**... Corumbá: Embrapa Pantanal: UFMS; Campinas: ICS do Brasil, 2010.

SILVA, L.A.C. **Qualidade de Sementes da Grama-do-Cerrado (*Mesosetum chaseae* Luces) na sub-região de Nhecolândia, Pantanal, MS**. Dissertação (Mestrado). 2008. 55 p. Universidade Estadual Paulista. Botucatu.

Mesosetum loliiforme
Capim-canivete

Tarciso de Sousa Filgueiras[1], Rodrigo Sampaio Rodrigues[2]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Mesosetum loliiforme* (Hochst.) Chase.

SINONÍMIA: *Mesosetum acuminatum* Swallen; *M. altum* Swallen*; M. curtifolium* Swallen*; M. elongatum* Mez*, M. latifolium* Swallen; *M. longifolium* Swallen; *M. pubescens* Swallen*; M. tenuifolium* Swallen (Silva et al., 2014).

NOME POPULAR: Capim-canivete, grama-do-cerrado.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Plantas perenes. Colmo estolonífero, 0,1-0,8 metros de comprimento. Lâminas filiformes a lanceoladas, pilosas a glabras. Sinflorescência com 1 ramo terminal, (3-)4-10(-18)cm de comprimento; ráquis angular. Espiguetas imbricadas; glumas subiguais, glabras a ciliadas nas margens, a inferior ciliada na porção inferior da nervura central, a superior ciliada nas margens, ápice agudo; antécio superior cartáceo. Cariopse 1,8-2,5mm de comprimento (Filgueiras, 1989).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Piauí, Rio Grande do Norte), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul) e Sudeste (Minas Gerais) (Silva et a., 2014).

HÁBITAT: Caatinga, campo de várzea, campo limpo, campo sujo, campo rupestre e cerrado (Filgueiras, 1992; Silva et al., 2014). Segundo Allem e Valls (1987), *M. loliiforme* é frequente na vegetação pantaneira, principalmente nas regiões de Aquidauana, Cáceres, Nhecolândia e Paiaguás, todos no estado do Mato Grosso do Sul.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Espécie de uso forrageiro. Segundo Filgueiras (1992), apresenta importância relativa frequente, boa palatabilidade e alto valor forrageiro. Juntamente com *M. chaseae*, constitui uma das principais fontes de recurso para o gado na região pantaneira, principalmente nos períodos de seca, sendo bastante frequente na cobertura herbácea dos cerrados do Brasil Central (Allem; Valls, 1987). Comastri-Filho (1984) em estudo sobre forrageiras no Mato Grosso do Sul, obteve valores de produtividade da ordem de 0,13g/m^2/dia e 1,27g/m^2/dia, para as épocas mais seca e chuvosa, respectivamente.

PARTES USADAS: Folhas e colmos jovens.

[1] Eng. Agrônomo. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Biólogo. Instituto de Botânica de São Paulo

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Allem e Valls (1987) destacam que a capacidade de produção de estolhos com afilhamento intenso, dando origem a manchas circulares em meio a vegetação geralmente esparsa, somada à capacidade de desenvolvimento em solos arenosos pouco férteis, contribuem para a importância forrageira da espécie. Acrescente-se a isso, a preferência dos animais por este recurso forrageiro.

PROPAGAÇÃO: Vegetativa por meio mudas, ou por sementes.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Sousa et al. (2013) efetuaram uma nova contagem cromossômica para o gênero *Mesosetum* Steud. Foi observado que para *M. loliiforme* a contagem resultou em 2n=24, indicando mais um nível de ploidia para a espécie, condição que parece se refletir na ampla variedade morfológica e de ambientes ocupados pela mesma.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Não foram localizados registros de fatores de ameaça às populações desta espécie no Brasil. Segundo Almeida et al. (1998), indivíduos depauperados, quando colonizam certos ambientes, caso de locais perturbados e margens de estradas, comportam-se como anuais, morrendo logo após a frutificação. Porém, quando as populações se desenvolvem em ambientes favoráveis, permanecem verdes, mesmo durante a estação seca.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Recomenda-se que as populações naturais sejam mapeadas e estudadas sob o aspecto da variabilidade genética e fenologia. Experimentos de cultivo para pastagens também devem ser conduzidos, incluindo produção, viabilidade, qualidade de sementes e adaptação a diferentes composições de solo, bem como respostas à utilização de aditivos agrícolas, o que poderia ampliar ainda mais a sua contribuição para a produção de forragem no Pantanal e em outras regiões onde a espécie possa se adaptar.

Referências Bibliográficas

ALLEM, A.C.; VALLS, J.F.M. **Recursos forrageiros nativos do pantanal mato-grossense**. EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 8. 1987. Brasília, 339 p., il.

ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC. 464 p. 1998.

COMASTRI-FILHO, J.A. **Pesquisas em forrageiras no Pantanal**. EMBRAPA, UEAPAE, Corumbá, 67 p. il. 1984.

FILGUEIRAS, T.S. Revisão de *Mesosetum Steudel* (Gramineae: Paniceae). **Acta Amazônica**, 19, 47-114, 1989.

FILGUEIRAS, T.S. Gramíneas forrageiras nativas no Distrito Federal, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 27(8), 1103-1111, 1992.

SILVA, A.S.; OLIVEIRA, R.C. DE; FILGUEIRAS, T.S. *Mesosetum* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13357. Acesso em: 03 Nov. 2014.

SOUSA, M.W.S.; FAGG, C.W.; GOMES, S.M.; OLIVEIRA, R.C.; Comportamento meiótico e novas contagens para espécies de Mesosetum Steud. (Poaceae: Panicoideae). 64º Congresso Nacional de Botânica Belo Horizonte. **Anais...** Novembro de 2013.

Oryza latifolia
Arroz-do-campo

Tarciso de Sousa Filgueiras[1], Rodrigo Sampaio Rodrigues[2]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Oryza latifolia* Desv. (Figura 1)

NOMES POPULARES: Arroz-do-brejo, arroz-do-campo, arroz-selvagem.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Plantas perenes. Colmo ereto, 1-3 metros de comprimento. Lâminas lanceoladas, frequentemente glabras. Sinflorescência em panícula típica, aberta, subverticilada nos ramos inferiores; ráquis angular. Espiguetas solitárias com três antécios; glumas ausentes a rudimentares; antécios basais 2, estéreis, lemas cartáceos, sem pálea; antécio superior 1, fértil, coriáceo, lema e pálea do antécio fértil aristados. Cariopse 6-6,5mm de comprimento (Pott; Pott, 2000).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre nas regiões Norte (Amazonas, Amapá, Pará), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco), Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) e Sul (Paraná e Santa Catarina) (Valls et al., 2014).

HÁBITAT: Campos de várzea e vegetação aquática. Segundo Pott e Pott (2000), *O. latifolia* é frequente a dominante em planícies de inundação fluvial dos rios Paraguai e Miranda e, principalmente, no carandazal, ocorrendo em solos argilosos alcalinos ou arenoso-orgânicos férteis.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Possui alto valor e potencial forrageiro para os animais silvestres e também para o gado (Allem; Valls, 1987; Pott; Pott, 2000). É especialmente importante como fonte de germoplasma nativo para o melhoramento de espécies cultivadas do gênero *Oryza* (Pott; Pott, 2000; Bertazzoni; Damasceno-Júnior, 2011).

Segundo Barbosa (2007), as sementes de arroz-selvagem apresentam 9,55% de proteína, 2,17% de lipídios e 10,46% de umidade, demonstrando que existem características nutricionais interessantes que necessitam de maiores investigações, principalmente pelo fato de possuírem maiores teores de proteínas que outras espécies cultivadas do mesmo gênero.

A espécie tem potencial de utilização pela comunidade local como produtora de grãos silvestres, o que pode agregar valor à sua produção.

PARTES USADAS: Folhas, colmos e grãos (cariopses).

[1] Eng. Agrônomo. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Biólogo. Instituto de Botânica de São Paulo

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Espécie higrófila, tolerante à inundação. Frutifica de fevereiro a agosto. O desenvolvimento de plântulas ocorre no período da seca (Pott; Pott, 2000). As sementes são bastante tolerantes à umidade, permanecendo viáveis por até cinco meses. A dispersão primária ocorre por barocoria e a secundária por hidrocoria, ocorrendo também, por vezes, a zoocoria (Bertazzoni; Damasceno-Júnior, 2011).

PROPAGAÇÃO: Propaga-se por semente e também por muda de broto lateral (Pott; Pott, 2000).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Resultados obtidos por Bertazzoni; Damasceno-Júnior (2011) sugerem que variáveis ambientais, a exemplo do nível da água e o comprimento do dia, condicionam a formação das sinflorescências nesta espécie e indicam, que as fenofases do ciclo reprodutivo ocorrem em um intervalo de tempo relativamente curto, sendo dois ciclos de florescimentos anuais. De acordo com estes autores, a porcentagem de cobertura do solo é fortemente influenciada pelo nível de água, chegando até 80% durante períodos de cheia.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Coletas de germoplasma já têm sido realizadas nas bacias dos Rios Negro e Solimões (Amazônia), Pantanal, Argentina e Paraguai para estudo da variabilidade genética das espécies silvestres de arroz e sua empregabilidade para melhoramento e produção extensiva. Não foram localizados registros de fatores de ameaça às populações desta espécie no Brasil.

FIGURA 1. Detalhes de inflorescência de *Oryza latifolia.* Foto: Reinaldo Aguilar.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Rosa et al. (2006) e Veasey et al. (2008) afirmam que trabalhos que objetivem a caracterização morfofenológica e agronômica das populações de espécies silvestres de arroz, constituem uma lacuna que começa a ser preenchida. Trabalhos com essa abordagem, além de caracterizar melhor as espécies, são importantes em etapas iniciais de projetos de melhoramento, com o objetivo de desenvolver populações com potencial agronômico em caracteres como produção, hábito de crescimento, altura da planta, resistência a pragas e doenças, entre outras (Bertazzoni; Damasceno-Júnior, 2011).

Referências Bibliográficas

ALLEM, A.C.; VALLS, J.F.M. **Recursos forrageiros nativos do pantanal mato-grossense**. EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 8. 1987. Brasília, 339 p., il.

BARBOSA, M.M. **Desenvolvimento e aproveitamento de alimentos de origem vegetal por três comunidades do Pantanal e Cerrado**. (Relatório técnico CNPq). 2007.

BERTAZZONI, E.C.; DAMASCENO-JÚNIOR, G.A. Aspectos da biologia e fonologia de *Oryza latifolia* Desv. (Poaceae) no Pantanal sul-mato-grossense. **Acta Botanica Brasilica**, 25(2), 476-486, 2011.

POTT, V.J.; POTT, A. **Plantas Aquáticas do Pantanal**. Embrapa Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal. (Corumbá, MS) – Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. 404 p. 2000.

ROSA, M.S.; SANTOS, P.P.; VEASEY, E.A. Caracterização agromorfológica interpopulacional de *Oryza glumaepatula*. **Bragantia**, 65(1), 1-10, 2006.

VALLS, J.F.M.; OLIVEIRA, R.P.; FILGUEIRAS, T.S. *Oryza* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB20423>. Acesso em: 03 Nov. 2014

VEASEY, E.A.; SILVA, E.F.; SCHAMMASS, E.A.; OLIVEIRA, G.C.X.; ANDO, A. Morphoagronomic genetic diversity in American wild rice species. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 51(1), 95-104, 2008.

Panicum dichotomiflorum
Capim-arroxeado

Tarciso de Sousa Filgueiras[1], Rodrigo Sampaio Rodrigues[2]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Panicum dichotomiflorum* Michx.

SINONÍMIA: *Panicum chloroticum* Nees ex Trin.; *P. multiflorum* Poir.

NOMES POPULARES: Capim-arroxeado, capim-de-boi, capim-do-brejo, capim-miriam, grama-de-castela, grama-castelo.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Plantas anuais. Colmo ereto, às vezes geniculado na base ou decumbente, 1-2 metros de comprimento. Lâminas lineares, glabras a pubescentes. Sinflorescência em panícula típica, aberta a laxa, às vezes envolvida na base por uma folha; ráquis angular, inconspicuamente escabra. Espiguetas solitárias com dois antécios; gluma inferior com metade do comprimento da espigueta, ápice obtuso a subagudo; gluma superior subigual à espigueta, ápice agudo; antécio basal neutro ou estaminado, lema membranáceo, com ou sem pálea; antécio superior bissexuado, estramíneo, lema e pálea coriáceos, lisos. Cariopse medindo 1,3-1,6 × 0,8-1mm (Zuloaga, 1994; Pott; Pott 2000).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre nas regiões Norte (Amazonas, Amapá, Pará, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul), Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) (Rodrigues et al., 2014).

HÁBITAT: Área antropizada, campos de várzea, campo limpo, cerrado, floresta de igapó, restinga, savana amazônica e vegetação aquática (Rodrigues et al., 2014). Segundo Pott e Pott (2000), é mais frequente em lagoas, corixos e campos alagáveis, em locais de solo arenoso ou argiloso. Allem e Valls (1987), registram que a espécie é particularmente abundante no pantanal de Aquidauana - MS, ocorrendo com frequência, quase totalmente submersa.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Forrageira considerada exponencial para o Pantanal pela sua boa densidade nos locais de ocorrência, palatabilidade e boa produção de biomassa (Allem; Valls, 1987). Tolera bem o pastejo e a queimada. Provavelmente apresenta potencial para a rápida revegetação em áreas inundáveis (Pott; Pott, 2000). Segundo Santos et al. (2003), o grau de pastejo é considerado preferido e a acessibilidade alta. Frequente-

[1] Eng. Agrônomo. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Biólogo. Instituto de Botânica de São Paulo

mente consumida por bovinos e capivaras ao final da estação chuvosa. De acordo com Pott e Pott (2000), apresenta 9% de proteína bruta antes da floração e depois apenas 6,5%, o suficiente para vacas de cria.

PARTES USADAS: Folhas, colmos e cariopses, estas consumidas principalmente por aves.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Apresenta crescimento rápido, típico de espécie pioneira, garantindo pronto estabelecimento em locais abertos, desde que exista umidade suficiente. Floresce e frutifica praticamente o ano todo (Zuloaga, 1994; Pott; Pott 2000).

PROPAGAÇÃO: Propaga-se por semente ou divisão da touceira (Pott; Pott, 2000).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Soratto et al. (2004) obtiveram resultados positivos com a aplicação de nitrogênio no cultivo da espécie, ocorrendo incremento nos teores de clorofila, aminoácidos totais, nitrogênio total e altura das plantas, com redução dos teores de açúcares na matéria seca, até o intervalo entre 120-160mg de N L^{-1}. O perfilhamento e a produção de grãos apresentaram aumento linear com a aplicação de N, entretanto, sem alterações na produção de matéria seca.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie apresenta ampla distribuição em todo o Brasil, estando incluída em várias áreas de proteção. Não foram localizados registros de fatores de ameaça às populações desta espécie no Brasil.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Segundo Allem e Valls (1987), o manejo adequado de áreas dominadas por *P. dichotomiflorum* é um aspecto que deve ser considerado, podendo resultar em um aumento da sua contribuição forrageira a longo prazo. Recomenda-se que as populações naturais sejam estudadas sob o aspecto da variabilidade genética e fenologia. Experimentos de cultivo para pastagens também devem ser conduzidos, incluindo melhoramento de produtividade e viabilidade de sementes. O fato de se tratar de uma espécie anual é algo que deve ser analisado no aspecto da domesticação da espécie. A procura de genótipos perenes pode ser uma interessante linha de pesquisa, quando se considera a instalação de pastagens perenes.

Referências Bibliográficas

ALLEM, A.C.; VALLS, J.F.M. **Recursos forrageiros nativos do pantanal mato-grossense**. EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 8. 1987. Brasília, 339 p., il.

POTT, V.J.; POTT, A. **Plantas Aquáticas do Pantanal**. Embrapa Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal. (Corumbá, MS) – Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. 404 p. 2000.

RODRIGUES, R.S.; SILVA, C.; OLIVEIRA, R.P. *Panicum* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13382>. Acesso em: 03 Nov. 2014.

SANTOS, S.A.; COSTA, C.; POTT, A.; CRISPIM, S.M.A.; SORIANO, B.M.A.; ALVAREZ, J.M.; ORTIZ, A.G. **Grau de preferência e índice de valor forrageiro das pastagens nativas consumidas por bovinos no Pantanal**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 49. 21 p. 2003.

SORATTO, R.P.; LIMA, E.V.; SILVA, T.R.B.; BOARO, C.S.F.; CATANEO, A.C. Nitrogen fetilization of fall *Panicum* cultivars (*Panicum dichotomiflorum* Michx.): biochemichal and agronomical aspects. **Scientia Agriculturae**, 61(1), 82-87, 2004.

ZULOAGA, F.O. *Panicum In:* R. Spichier; L. Ramella (coords.). **Gramineae V – Panicoideae-Paniceae. Flora del Paraguay – 23.** (Zuloaga, F.O., Morrone, O., Rúgulo de Agrasar, Z.E., Anton, A.M., Arriaga, M.O.; Cialdella, A.M., orgs.) Genebra, Saint Louis, Missouri Botanical Garden press, pp. 211-320. 1994.

Paspalidium geminatum
Capim-de-várzea

Tarciso de Sousa Filgueiras[1], Rodrigo Sampaio Rodrigues[2]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Paspalidium geminatum* (Forssk.) Stapf.

SINONÍMIA: *Panicum geminatum* Forssk.; *Paspalidium paludivagum* (Hitchc. & Chase); *Setaria geminata* (Forssk.) Veldkamp.

NOMES POPULARES: Capim-de-várzea (aqui proposto), capim-d'água.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Plantas perenes. Colmo prostrado, 0,1-1,8 metros de comprimento. Lâminas linear-lanceoladas, planas, conduplicadas na base, escabras na superfície superior e glabras na superfície inferior. Sinflorescência composta por 10-12 ramos unilaterais alternos, com 0,5-4cm de comprimento; ráquis brevemente alada, terminando numa extensão estéril. Espiguetas solitárias ou binadas, com dois antécios; glumas menores que a espigueta, a inferior menor que a superior; antécio basal estaminado, lema membranáceo, pálea presente; antécio superior bissexuado, coriáceo, castanho-escuro, lema e pálea fortemente granulosos ou rugulosos.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: No Brasil, ocorre nas regiões Norte (Amazonas, Amapá, Pará), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte), Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro) e Sul (Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (Oliveira; Filgueiras, 2014).

HÁBITAT: A espécie ocorre nos domínios fitogeográficos do Cerrado, Amazônia, Pampa, Pantanal, Caatinga e Mata Atlântica; frequente em campos de várzea e restinga (Oliveira; Filgueiras, 2014).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Forrageira classificada como boa a excelente. Segundo Pott e Pott (2000), destaca-se como uma das espécies exponenciais do Pantanal. A forragem produzida é bastante semelhante àquela de *Hemarthria altissima* no tocante ao volume e à apetecibilidade pelos animais (Allem; Valls, 1987). Há registro da produção de 19% de proteína bruta (Pott; Pott, 2000).

PARTES USADAS: Folhas e colmos.

[1] Eng. Agrônomo. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Biólogo. Instituto de Botânica de São Paulo

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Suas touceiras assemelham-se, à primeira vista, às formações densas de *Hemarthria altíssima* (Allem; Valls, 1987). É uma espécie adaptada à salinidade, à alcalinidade, além de ser resistente ao fogo. Em solos argilosos, é favorecida sob pastejo intenso, mas diminui com pastejo intenso sobre a rebrota, como ocorre em anos secos.

PROPAGAÇÃO: A propagação vegetativa da espécie é bastante eficiente. A produção de semente é raramente observada. As plantas podem permanecer meses ou anos sem emitir um único ramo florífero, quer em ambiente natural ou em cultivo (Allem; Valls, 1987).

EXPERIMENTOS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Nas condições do Ceará, Matias et al. (2003) relatam que a espécie é uma das macrófitas que ocorrem em grande quantidade nas margens e interior de lagoas, enraizadas ao substrato, ou seja, na condição de plantas anfíbias tolerantes à seca. A maior concentração de *P. geminatum* ocorre em locais com lamina d'água entre 1 a 2 metros de profundidade.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Apresenta distribuição restrita no Brasil, ocorrendo na planície pantaneira e nos campos do Rio Grande do Sul. Mudas, entretanto, foram encaminhadas à Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia para estudos reprodutivos. A conservação de suas áreas de ocorrência no Pantanal deve ser priorizada, visto que a degradação e formação de pastagens sem manejo adequado podem representar potenciais fatores de ameaça às populações desta espécie no Brasil.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Allem e Valls (1987) alertam para a provável ocorrência de invasão biológica em decorrência do cultivo desta espécie, sugerindo que a medida mais prudente a ser adotada, afim de se explorar o potencial forrageiro da espécie, seja a manutenção de suas áreas naturais e a aplicação de técnicas de manejo, sem prejuízos para a dominância da espécie ou para o solo nos seus locais de ocorrência natural. Contudo, recomenda-se que as populações naturais sejam mapeadas e estudadas sob o aspecto da variabilidade genética, área de ocorrência e fenologia. Experimentos que incluam produção, viabilidade, qualidade de sementes, bem como respostas à utilização de aditivos agrícolas também se fazem necessários. Sugere-se especial atenção ao aspecto de produção de cariopses.

Referências Bibliográficas

ALLEM, A.C.; VALLS, J.F.M. **Recursos forrageiros nativos do pantanal mato-grossense**. EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 8. 1987. Brasília, 339 p., il.

MATIAS, L.Q.; AMADO, E.R.; NUNES, E.P. Macrófitas aquáticas da lagoa de Jijoca de Jericoacoara, Ceará, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 17(4), 623-631, 2003.

OLIVEIRA, R.P.; FILGUEIRAS, T.S. *Paspalidium* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB20459>. Acesso em: 03 Nov. 2014

POTT, V.J.; POTT, A. **Plantas Aquáticas do Pantanal**. Embrapa Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal. (Corumbá, MS) – Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. 404 p. 2000.

Paspalum atratum
Capim-pojuca

Tarciso de Sousa Filgueiras[1], Rodrigo Sampaio Rodrigues[2]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Paspalum atratum* Swallen.

SINONÍMIA: *Paspalum paludosum* Swallen; *P. validum* Swallen.

NOMES POPULARES: Capim-pojuca, pojuca.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Plantas perenes, cespitosas. Colmo 1-1,5 metros de comprimento. Lâminas lanceoladas, planas, glabras a pilosas. Sinflorescência composta por 7-18 ramos unilaterais alternos, com 4,7-7,2cm de comprimento, os basais mais longos que os apicais, exceto pelo ramo terminal mais longo; ráquis não alada, glabra a pubescente; pedicelos pubescentes. Espiguetas binadas, plano-convexas, com dois antécios; gluma inferior ausente; gluma superior membranácea, glabra a pubescente; antécio basal neutro, lema membranáceo, plicado, pálea ausente; antécio superior bissexuado, coriáceo, castanho escuro, lema e pálea lisos a fracamente papilosos. Cariopse 1,5-1,9 × 1,2-1,5mm.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre nas regiões Norte (Amazonas, Pará, Roraima, Tocantins), Nordeste (Maranhão, Pernambuco), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul) e Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) (Oliveira; Valls, 2014).

HÁBITAT: Ocorre nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal; em áreas antrópicas, campos de várzea, campo limpo e cerrado (Oliveira; Valls, 2014). Geralmente desenvolve-se melhor em lugares baixos, sujeitos a encharcamento ou inundações periódicas.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Espécie de uso forrageiro, bastante palatável ao gado e tolerante ao pastejo (Tropical Forages, 2014). Pode chegar a produzir de 3,7-36t/ha/ano de matéria seca com índices de proteína em torno de 8-10% (Ramos et al., 2002). Na estação chuvosa, a porcentagem de folhas é de 65% do total da forragem produzida (Valentim et al., 2000), quando a taxa de expansão das folhas chega a atingir 0,6cm/dia (Selegram, 2014). A composição química, notadamente em relação aos conteúdos de proteína bruta, lignina, celulose, fibra em detergente neutro (FDN) e dos minerais fósforo, zinco e cobre, bem como a digestibilidade, fornecem indicação de alto valor forrageiro para o capim-pojuca, resultando em grande potencial para oferecer alto desempenho em pastejo (Leite; Fernandes, 1999).

PARTES USADAS: Folhas e colmos jovens.

[1] Eng. Agrônomo. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Biólogo. Instituto de Botânica de São Paulo

FIGURA 1. Plantas de *Paspalum atratum.* Foto: Allan Kardec Braga Ramos.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Espécie higrófila, tolerante a encharcamento e solos pouco férteis. Típica de regiões quentes, apresenta melhor crescimento entre 22-27ºC. As partes superiores morrem em decorrência de geadas, mas a planta se recupera rapidamente em resposta ao aparecimento de condições quentes (Tropical Forages, 2014).

A espécie é exigente em fósforo, sendo este o nutriente que mais limita a produção de forragem, com reflexos negativos em sua composição química e portanto, fator indispensável ao estabelecimento da pastagem. Enxofre e potássio também podem limitar a produção, mas com menor intensidade (Costa et al., 1998). Prefere solos úmidos, bem ou mal drenados, arenosos a argilosos, ácidos e com baixa fertilidade, respondendo bem à adubação nitrogenada a valores próximos de 150-200kg/ha/ano. Embora não seja tão tolerante à seca como outras espécies forrageiras exóticas, sobrevive bem em condições de seca não intensa, apresentando moderada a boa tolerância ao sombreamento. Em cultivo, desenvolve-se melhor em locais com índices pluviométricos entre 1100 a 1500mm/ano.

Segundo Ramos et al. (2002), após o florescimento o valor nutritivo da forragem diminui acentuadamente, havendo aumento de perdas por senescência e pisoteio, com redução no consumo e desempenho dos animais. O valor da forragem também diminui com o aumento da idade das plantas, resultando em diminuição dos níveis de proteína bruta, digestibilidade e concentração de nutrientes minerais (Leite et al., 2001).

Apresenta ainda grande velocidade de rebrota, boa produção de sementes, média tolerância ao frio e fogo, além de ótima capacidade de resposta a altos níveis de fertilização (Karia; Andrade, 2001). Tolera pastejo baixo e corte regular, embora um manejo mais brando seja o aconselhável.

A espécie atualmente já vem sendo cultivada em extensas regiões do Brasil e em vários países. Diversas cultivares foram lançadas em todo o mundo, destacando-se "*Cambá*", lançada na Argentina, "*Pojuca*" e "*Terrenos*", lançadas no Brasil, "*HiGane*", lançada na Austrália, "*Suerte*", lançada nos E.U.A. e "*Ubon*", lançada na Tailândia (Tropical Forages, 2014). No Brasil, diversos experimentos de cultivo e melhoramento são realizados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). É comum encontrar anúncios de comercialização de sementes da espécie na rede mundial de computadores (*internet*).

Experimentos de cultivo já apontam a produção de *P. atratum* cv. Pojuca como uma alternativa viável à utilização de *Urochloa* spp., ao menos em algumas ocasiões (e.g., *U. humidicola* (Randle) Morrone; Zuloaga, *U. decumbens* (Stapf) R.D. Webster cv. Basilisk, *U. mutica* (Forssk.) T.Q. Nguyen e *U. brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) R.D. Webster cv. Marandu) (Ramos et al., 2002). Sua resistência à cigarrinha-das-pastagens também é fator contribuinte e importante para seu emprego como forrageira.

PROPAGAÇÃO: Pode ser realizada por meio de sementes e ou por mudas. É de fácil semeadura e rápido estabelecimento (Tropical Forages, 2014). Apresenta alta capacidade de produção de sementes (Fernandes et al., 2002). A germinação atinge níveis aceitáveis após 3-4 meses. As taxas de germinação podem ser melhoradas entre 20-100% pela remoção do lema e pálea, sendo que as sementes (cariopses) mantêm-se viáveis por até um ano em temperatura ambiente. Para armazenamento de sementes por períodos superiores, sugerem-se condições de baixa temperatura e umidade (Tropical Forages, 2014).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Carvalho et al. (2000) relatam que o tipo de solo e a profundidade de semeadura são fatores que influenciam diretamente o estabelecimento da pastagem. Para *P. atratum* cv. Pojuca, a profundidade de semeadura recomendada é de até 2cm para solos dos tipos Gleissolo Melânico e Neossolo Quartzarênico. Já nos solos tipo Latossolo vermelho, a profundidade pode chegar a 6cm, embora o plantio mais superficial seja o mais recomendado.

Cunha et al. (2001) avaliaram a dinâmica de perfilhamento do capim Pojuca sob condições de pastejo rotacionado, nas condições do Distrito Federal. Os autores relataram que o maior perfilhamento ocorreu no 2º ciclo de pastejo, coincidindo com o período de maior precipitação, porém com baixa mortalidade de perfilhos durante todo o período avaliado. O desfolhamento não reduziu o aparecimento de perfilhos no início da fase vegetativa da pastagem e a elongação de folhas alcançou valores maiores nos 1º e 2º ciclos de pastejo. As maiores elongações ocorreram nas porções periférica e entremeio e a menor, na região central da touceira.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie apresenta ampla distribuição no Brasil e não são relatadas ameaças para a existência da espécie no país. Segundo Valls e Peñalosa (2004), ainda nesta data, a coleção nacional do gênero *Paspalum*, englobava mais de 1500 acessos conservados, incluindo acessos de *P. atratum*.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Espera-se que, com o desenvolvimento das pesquisas e incentivos, *P. atratum* possa assumir papel de destaque frente às cultivares exóticas, ainda extensivamente utilizadas pela indústria agropecuária.

Referências Bibliográficas

CARVALHO, M.A.; SOUSA, M.A.; DINIZ, A.M.F. **Profundidade da semeadura de *Paspalum atratum* cv. Pojuca**. Embrapa Cerrados, 2000.

COSTA, N.L.; PAULINO, V.T.; RODRIGUES, A.N.A. Nutrientes limitantes ao crescimento de *Paspalum atratum* BRA-009610. XXXV Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais**. pp. 608-609. 1998.

CUNHA, M.A.D.; LEITE, G.G.; DIOGO, J.M.S.; VIVALDI, L.J. Características morfológicas de *Paspalum atratum* cv. Pojuca submetido ao pastejo rotacionado. Dinâmica de perfilhamento e elongação de folhas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 30(3), 935-940, 2001.

FERNANDES, F.D.; BARCELLOS, A.O.; ANDRADE, R.P.; BATISTA, L.A.R.; GOMES, A.C.; JÚNIOR, H.L.S. **Qualidade da forragem do capim Pojuca em diferentes idades de rebrotação**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 52, 19 p. 2002.

KARIA, C.T.; ANDRADE, R.P. 2001. **Cultivo do capim pojuca**. EMBRAPA CERRADOS, Recomendação Técnica 50, 2 p. 2001.

LEITE, G.G.; FERNANDES, F.D. **Qualidade da forragem do capim *Paspalum atratum* cv. Pojuca**. Comunicado Técnico 9, 4 p. 1999.

LEITE, G.G.; SILVEIRA, L.F.; FERNANDES, F.D.; GOMES, A.C. **Crescimento e composição química do capim *Paspalum atratum* cv. Pojuca**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 19, 22 p. 2001.

OLIVEIRA, R.C.; VALLS, J.F.M. *Paspalum* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13437>. Acesso em: 03 Nov. 2014.

RAMOS, A.K.B.; LEITE, G.G.; FERNANDES, F.D.; VILELA, L.; BARCELLOS, A.O.; FRANCO, G.L. **Uso e manejo de pastagens de capim pojuca**. EMBRAPA, Circular Técnica 21, 7 p. 2002.

SELEGRAM. **Pojuca**. Disponível em: http://www.selegram.com.br/produtos/verao/?cod=11. Acesso em 03/11/2014.

TROPICAL FORAGES. ***Paspalum atratum***. Disponível em: www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Paspalum_atratum.htm. Acesso em 16/10/2014.

VALENTIM, J.F.; CARNEIRO, J.C.; MOREIRA, P.; VAZ, F.A. **Capim Pojuca: uma opção forrageira para os solos de baixa permeabilidade do Acre**. Comunicado Técnico 114, 4 p. 2000.

VALLS, J.F.M.; PEÑALOZA, A.P.S. Recursos genéticos de gramíneas forrageiras para a pecuária. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais**. v. 41, 2004.

Paspalum erianthum
Macega-do-banhado

Tarciso de Sousa Filgueiras[1], Rodrigo Sampaio Rodrigues[2]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Paspalum erianthum* Nees ex Trin.

SINONÍMIA: *Paspalum sanguinolentum* Trin.

NOMES POPULARES: Capim-branco, macega-do-banhado.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Plantas perenes, cespitosas. Colmo ereto, 0,4-1,5 metros de comprimento Folhas com bainhas pilosas, lâminas lineares a linear-lanceoladas. Sinflorescência composta por 3-11 ramos unilaterais alternos com 1,5-8cm de comprimento; ráquis glabra, não alada, margens inconspicuamente escabras. Espiguetas binadas com dois antécios, pilosas; gluma inferior ausente; gluma superior membranácea; antécio basal neutro, sem pálea; antécio superior bissexuado, coriáceo. Floresce e frutifica de setembro a janeiro (Oliveira; Valls, 2001).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre nas regiões Norte (Tocantins), Nordeste (Ceará), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul), Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná) (Oliveira; Valls, 2014).

HÁBITAT: Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (Oliveira; Valls, 2014). Sua presença é frequente em áreas de cerrados e campos rupestres em locais de solo seco e arenoso (Morrone et al., 2004; Oliveira; Valls, 2014).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Espécie de uso forrageiro. Allem e Valls (1987) apontam *P. erianthum* como espécie forrageira exponencial para áreas de savanas da América do Sul. Filgueiras (1992) inclui a espécie na lista das treze forrageiras nativas de maior valor, para o Centro-Oeste, também em razão da sua frequência e boa palatabilidade.

PARTES USADAS: Folhas e colmos jovens.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Almeida (1995) classificou a espécie no grupo fenológico das espécies precoces, com florescimento regular logo após o início do período chuvoso. Além disso, apresenta bons índices de florescimento após períodos de incêndios, o que resulta na produção de sementes e facilita a permanência e colonização de outras áreas (Martins et al., 2011).

[1] Eng. Agrônomo. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Biólogo. Instituto de Botânica de São Paulo

PROPAGAÇÃO: Por meio de mudas e de sementes. Klink (1996) observou que sementes de *P. erianthum* apresentam altas taxas de viabilidade (75%) e germinação (70%, após 20 dias de semeadura) em condições de laboratório, semelhantes às taxas observadas em espécies forrageiras exóticas.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Silva e Rocha-Filho (1988) avaliaram a germinação de *P. erianthum* após dois meses de armazenamento. A germinação de cariopses isoladas foi, em média, de 70%, tanto na luz quanto no escuro, demonstrando que a espécie é fotoblástica neutra. Já a germinação das unidades de dispersão, foi inferior a 2%. No entanto, uma análise de 490 unidades de dispersão, mostrou que apenas 36 possuíam cariopse, explicando o baixo percentual de germinação observado.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécie frequente nos campos abertos e veredas de toda a Região Centro-Oeste. Não foram localizados registros de fatores de ameaça às populações desta espécie no Brasil.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Recomenda-se que as populações naturais sejam mapeadas e estudadas sob o aspecto da variabilidade genética e fenologia. Experimentos de cultivo para pastagens também devem ser conduzidos, incluindo produção e viabilidade de sementes.

Referências Bibliográficas

ALLEM, A.C.; VALLS, J.F.M. **Recursos forrageiros nativos do pantanal mato-grossense**. EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 8. 1987. Brasília, 339 p., il.

ALMEIDA, S.P. Grupos fenológicos da comunidade de gramíneas perenes de um campo cerrado no Distrito Federal, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 30(8), 1067-1073, 1995.

FILGUEIRAS, T.S. Gramíneas forrageiras nativas no Distrito Federal, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 27(8), 1103-1111, 1992.

KLINK, C.A. Germination and seedling establishment of two native and one invading African grass species in the Brazilian Cerrado. **Journal of Tropical Ecology**, 12, 139-147, 1996.

MARTINS, C.R.; HAY, J.D.V.; WALTER, B.M.T.; PROENÇA, C.E.B.; VIVALDI, L.J. Impacto da invasão e do manejo de capim-gordura (*Melinis minutiflora*) sobre a riqueza e biomassa da flora nativa do Cerrado sentido restrito. **Revista Brasileira de Botânica**, 34(1), 73-90, 2011.

MORRONE, O.; DENHAM, S.S.; ZULOAGA, F.O. Revisión Taxonómica del género *Paspalum* grupo Eriantha (Poaceae, Panicoideae, Paniceae). **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 91, 225-246. 2004.

OLIVEIRA, R.C.; VALLS, J.F.M. *Paspalum* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13460>. Acesso em: 07 Nov. 2014

OLIVEIRA, R.C.; VALLS, J.F.M. *Paspalum In:* H.M. Longhi-Wagner, V. Bittrich, M.G.L. Wanderley; G.J. Shepherd (eds.). Poaceae *In:* M.G.L. Wanderley, G.J. Shepherd; A.M. Giulietti (orgs). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. v.1. Fapesp; Hucitec, São Paulo, pp. 191-228. 2001.

SILVA, J.C.S.; ROCHA-FILHO, G.A. Germinação de gramineas dos Cerrados: *Echinolaena inflexa* e *Paspalum erianthum*. Embrapa Cerrados. **Pesquisa em Andamento**, 25, 1-3, 1988.

Paspalum gardnerianum
Capim-amarelo

Tarciso de Sousa Filgueiras[1], Rodrigo Sampaio Rodrigues[2]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Paspalum gardnerianum* Nees (Figura 1).

É relatada a ocorrência de duas variedades para esta espécie: *P. gardnerianum* var. *oligostachyum* Döll e *P. gardnerianum* var. *vestitum* Kuhlm. Estas variedades se distinguem da espécie principal pelo número de racimos e pilosidade das plantas, respectivamente (Nicola et al., 2014).

NOMES POPULARES: Capim-amarelo (aqui proposto).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Plantas perenes, cespitosas. Colmo 0,3-1 metro de comprimento. Lâminas lineares ou linear-lanceoladas, planas ou frequentemente involutas, pilosas ou pubescentes. Sinflorescência composta por (1-)4-10 ramos unilaterais alternos, com 2-6cm de comprimento; ráquis não alada, glabra; pedicelos com tricomas longos, dourados ou castanhos. Espiguetas binadas, com dois antécios; glumas ausentes; antécio basal neutro, lema membranáceo, pálea nula; antécio superior bissexuado, coriáceo, castanho, lema e pálea fortemente papilosos. Cariopse 1,3-1,5 × 0,9-1,1mm, elíptica, planoconvexa, aguda, pareada.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre desde o Panamá, Venezuela, Colômbia, Guianas, Bolívia até o Paraguai. No Brasil ocorre nas regiões Norte (Amazonas, Amapá, Pará, Roraima, Tocantins), Nordeste (Bahia, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul) e Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) (Nicola et al., 2014; Oliveira; Valls, 2014).

HÁBITAT: Amazônia, Caatinga e Cerrado. Área antrópica, campo de altitude, campo de várzea, campo limpo, campo rupestre, cerrado e vegetação sobre afloramentos rochosos (Oliveira; Valls, 2014). Em Pernambuco, a espécie foi coletada nos tabuleiros costeiros, em solos arenosos da restinga (Maciel et al., 2009). Ocorre desde campos baixos e úmidos até savanas arenosas, desde o nível do mar até aproximadamente 1800 metros de altitude (Nicola et al., 2014).

[1] Eng. Agrônomo. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Biólogo. Instituto de Botânica de São Paulo

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Espécie considerada de alto valor forrageiro, ótima palatabilidade e frequência alta nos campos nativos do Distrito Federal (Filgueiras, 1992). Allem e Valls (1987) indicam a espécie como importante componente dentre as forrageiras do Pantanal, principalmente na região de Paiaguás - MS.

PARTES USADAS: Folhas e colmos jovens.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A luz é um dos fatores que promove a germinação de *P. gardnerianum*, porém a alternância de temperatura (20-35°C) não apresentou efeitos significativos na germinação das sementes. O tempo médio de germinação a 25ºC, na presença de luz, foi de 7-8 dias (Carmona et al., 1998; 1999).

PROPAGAÇÃO: Por meio de sementes ou por mudas.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Experimentos com sementes foram conduzidos por Carmona et al. (1999), no qual as sementes desta espécie foram classificadas como não palhentas, com uma diferença de massa superior a 100%, entre sementes (antécios) cheias e vazias. Esta característica favorece o beneficiamento, ou seja, a obtenção de sementes com alto índice de fertilidade por meio da seleção por ventilação.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie apresenta ampla distribuição, ocorrendo em várias Unidades de Conservação. Nas condições do Rio Grande do Norte a espécie é classificada como vulnerável, segundo critérios de ameaça estabelecido pela IUCN. A espécie forma subpopulações em áreas disjuntas de Cerrado no estado do Rio Grande do Norte, as quais ocorrem próximo ao litoral e, por isto, sofrem com o grande impacto imobiliário. É de ocorrência comum nas áreas do domínio do Cerrado no Brasil Central, sendo classificada, nestas áreas, como de "preocupação menor" (LC) (Oliveira et al., 2013).

FIGURA 1. Sinflorecência de *Paspalum gardnerianum*. Foto: Regina Celia de Oliveira.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Recomenda-se que as populações naturais sejam mapeadas e estudadas sob o aspecto da variabilidade genética e fenologia. Experimentos de cultivo para pastagens também devem ser conduzidos, incluindo produção, viabilidade, qualidade de sementes e adaptação a diferentes composições de solo, bem como respostas à utilização de aditivos agrícolas.

Referências Bibliográficas

ALLEM, A.C.; VALLS, J.F.M. **Recursos forrageiros nativos do pantanal mato-grossense**. EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 8. 1987. Brasília, 339 p., il.

CARMONA, R.; MARTINS, C.R.; FÁVERO, A.P. Características de sementes de gramíneas nativas do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 34(6), 1067-1074, 1999.

CARMONA, R.; MARTINS, C.R.; FÁVERO, A.P. Fatores que afetam a germinação de sementes nativas do Cerrado. **Revista Brasileira de Sementes**, 20(1), 16-22, 1998.

FILGUEIRAS, T.S. Gramíneas forrageiras nativas no Distrito Federal, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 27(8), 1103-1111, 1992.

MACIEL, J.R.; OLIVEIRA, R.C.; ALVES, M. Paspalum L. (Poaceae: Panicoideae: Paniceae) no estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 23(4), 1145-1161, 2009.

NICOLA, M.V.; SALOMÓN, L.; ZULOAGA, F.O.; MORRONE, O. Revisión de Paspalum grupo Gardneriana (Poaceae, Paspaleae). **Darwiniana**, 2(1), 154-173, 2014.

OLIVEIRA, R.C.; VALLS, J.F.M. *Paspalum* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13466>. Acesso em: 07 Nov. 2014.

OLIVEIRA, R.C.; SANTANA, S.H.; SILVA, A.S.; MACIEL, J.R.; VALLS, J.F.M. Paspalum (Poaceae) no Rio Grande do Norte, Brasil. **Rodriguésia**, 64(4), 847-862, 2013.

Paspalum guenoarum
Capim-guenoaro

Tarciso de Sousa Filgueiras[1], Rodrigo Sampaio Rodrigues[2]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Paspalum guenoarum* Arechav. (Figura 1)

SINONÍMIA: *Paspalum guenoarum* var. *vestitum* Henrard.

NOMES POPULARES: Capim-guenoaro, capim-ramirez, pasto-ramirez.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Plantas perenes, cespitosas. Colmo 0,7-0,85 metros de comprimento. Lâminas lanceoladas, planas ou conduplicadas, glabras a hirsutas. Sinflorescência composta por (2)3-4(-7) ramos unilaterais alternos com 9-18cm de comprimento; ráquis não alada, glabra, margens escabras; pedicelos glabros. Espiguetas binadas, plano-convexas, com dois antécios; gluma inferior ausente; gluma superior membranácea, glabra; antécio basal neutro, lema membranáceo, plicado, pálea ausente; antécio superior bissexuado, coriáceo, castanho-escuro, lema e pálea lisos a fracamente papilosos, levemente estriados. Cariopse 1,7-2 × 1,2-1,8mm.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *P. guenoarum* ocorre nas regiões Centro-Oeste (Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) e Sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) (Oliveira; Valls, 2014).

HÁBITAT: Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal e Pampa; em áreas antrópicas, campos de várzea, campo limpo, campo de altitude e cerrado (Oliveira; Valls, 2014). Geralmente desenvolve-se melhor em solos de drenagem deficiente. Nas condições do Pampa, Townsend et al. (2010) relatam que a espécie se destaca por estar presente em quase todos os ambientes, possuindo vários biotipos adaptados à diferentes condições do meio.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Espécie de uso forrageiro, palatável aos animais, com boa digestibilidade, tolerante ao frio e à seca (Mota et al., 1981). Apresenta boa distribuição da produção de forragem durante o ano. Tem sido utilizada com êxito como feno e silagem (Tropical Forages, 2014). Apresenta bom valor nutritivo, sobretudo proteico, com registros em torno de 10-20% de proteína bruta na matéria seca (Pupo, 1979; Mota et al., 1981).

[1] Eng. Agrônomo. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Biólogo. Instituto de Botânica de São Paulo

FIGURA 1. Plantas de *Paspalum guenoarum*. Foto: Werner Stur.

Várias cultivares já foram lançadas no Brasil, Argentina e Paraguai. Dentre as principais, destacam-se Bela Vista, Sempre Verde, Azulão, Baio, Duro e Veludoso, lançadas no Brasil. Da mesma forma, destacam-se Chané e Ramirez, lançadas na Argentina e Rojas, lançada no Paraguai (Tropical Forages, 2014). No Brasil e em outros países sul-americanos, institutos e universidades têm se empenhado na realização de experimentos de cultivo e beneficiamento de sementes das diferentes cultivares desta espécie (Figura 2).

PARTES USADAS: Folhas e colmos.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Desenvolve-se melhor em solos úmidos pobremente drenados, arenosos e férteis. Adapta-se bem aos diferentes tipos de solo, sendo mais produtiva naqueles de boa fertilidade (Costa; Saibro, 1990). Apresenta moderada tolerância a solos inundados e à seca, bem como pouca a moderada tolerância ao sombreamento.

Em cultivo, cresce bem em áreas com médias de chuvas anuais entre 1.200-2.000(-4.000)mm. Demonstra boas respostas aos aditivos nitrogenados (150-200kg/ha/ano) e aos demais nutrientes que corrijam deficiências do solo (Mécelis et al., 1991). Apresenta melhor crescimento entre 19-21ºC, com algumas cultivares resistindo a temperaturas extremas de -4ºC e 27ºC. Tolera pastejo baixo e corte regular, embora um manejo mais brando seja aconselhável.

PROPAGAÇÃO: Espécie apomítica. Estabelece-se rapidamente por meio de sementes ou mudas enraizadas (Tropical Forages, 2014).

Semelhante a *P. atratum*, a germinação de sementes de *P. guenoarum* atinge níveis aceitáveis após 3-4 meses da colheita. As taxas de germinação podem ser melhoradas entre 20-100% pela remoção do lema e da pálea, sendo que as sementes mantêm-se viáveis por até um ano em condições ambientais. Para armazenamento de sementes por períodos superiores, sugerem-se condições de baixa temperatura e umidade (Tropical Forages, 2014).

Como na maioria das espécies do gênero *Paspalum*, esta espécie possui uma flor apical fértil e uma flor basal neutra (estéril), porém, muitas vezes, não há formação da cariopse apesar da espigueta, na sua morfologia externa, ser idêntica àquela que possui cariopse. Comercialmente, ambas são consideradas como semente, pela sua semelhança. Coradin (1982) observou que em média 39% das espiguetas formadas foram cheias (com cariopse), 57% chochas (sem cariopse) e 4% abortadas. Considerando que as espiguetas cheias são mais pesadas que as chochas, foi estabelecido que a melhor época para fazer coleta, com um percentual maior de sementes cheias, ocorre entre o 15º e o 20º dias após a antese.

Coradin e Ferreira (1983) determinaram metodologia para germinação de *P. guenoarum* com sementes colhidas entre o 15º e o 20º dias após a antese e armazenadas por 0, 50, 110 e 210 dias. O melhor resultado obtido foi 94% de germinação com as sementes armazenadas por 210 dias, expostas a temperatura de 20-35ºC e KNO_3. Os resultados indicaram que o período de armazenamento das sementes é importante para a quebra da dormência, resultando em um índice maior de germinação.

Coradin (1982) acompanhou plantas de *P. guenoarum* (ecotipo Baio) em todos os estádios de desenvolvimento, desde a germinação até o florescimento. Durante o estádio de crescimento da plântula, o desenvolvimento foi lento em relação aos outros estádios. Ao atingir o estádio de afilhamento houve aceleração no crescimento. O tempo médio de vida das folhas foi de 47 dias. Observou-se que as plantas entraram na fase de afilhamento quando as plântulas tinham no mínimo cinco folhas expostas. Aquelas que iniciaram o afilhamento com apenas cinco folhas expandidas tiveram um desenvolvimento mais lento do que aquelas que iniciaram o afilhamento com um número mais elevado de folhas expandidas, podendo formar vários afilhos por semana. A produção de folhas e afilhos diminuiu no mês de novembro, quando ocorreu o início do alongamento dos colmos. A maior parte dos afilhos formados foi intravaginal, ocorrendo com frequência afilhos rizomatosos, os quais consistem em uma alternativa para a planta garantir seu estabelecimento e persistência. A formação de afilhos rizomatosos dá-se por meio do desenvolvimento de gemas axilares subterrâneas, cujas folhas envolventes já estão mortas e, geralmente, desintegradas. Essas gemas são protegidas por catafilos e se desenvolvem dando origem a um rizoma curto que perfura o solo e emerge na superfície, apresentando folhas vegetativas. A formação de afilhos rizomatosos é de grande importância para o estabelecimento das plantas, já que, dessa forma, elas têm condições de reativar gemas subterrâneas. O florescimento ocorreu de dezembro a março, obedecendo à ordem hierárquica dos afilhos, iniciando geralmente pelo colmo principal, afilhos primários, seguindo-se os secundários (originários de gemas foliares de afilhos primários) e, na sequência, afilhos terciários, etc. A emergência das espiguetas, a antese e a maturação das sementes iniciam-se pelos ramos superiores da inflorescência até chegar aos ramos da base. A mesma sequência foi observada em cada ramo. Os afilhos que floresceram terminaram seu ciclo de vida com a morte do colmo, após a queda das sementes.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Townsend et al. (2010) avaliaram a resposta das cultivares Azulão e Baio à adubação nitrogenada, em duas estações do ano, nas condições do Rio Grande do Sul, e observaram respostas divergentes entre elas. Durante o verão, Baio teve menor duração de vida das folhas e maior taxa de expansão e senescência foliar (recebendo 60 e 360kg/ha de N) em relação ao Azulão. Nesta estação, as cultivares não responderam a adubação suplementar, o que também ocorreu no outono. Nessas duas estações (verão e outono), as folhas do Baio foram mais longas do que as do Azulão,

FIGURA 2. Experimentos de cultivo de *Paspalum guenoarum*. Foto: CIAT.

refletindo sobre a altura de afilhos, notadamente sob os maiores níveis de adubação. Apenas a altura de afilhos desta última responde à adubação. No verão, a cultivar Baio mantém mais folhas verdes do que a Azulão.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Não são relatados, até o momento (2016), fatores de ameaça à ocorrência desta espécie no Brasil.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Espera-se que, com o desenvolvimento das pesquisas e incentivos, *P. guenoarum* passe a assumir papel de destaque frente às cultivares exóticas ainda extensivamente utilizadas pela indústria agropecuária na Região Centro-Oeste. Estudos morfológicos e taxonômicos ainda são necessários para a compreensão da amplitude morfológica das espécies de *Paspalum* pertencentes ao grupo informal Plicatula. A deficiência no entendimento da diversidade morfológica intraespecífica resulta na formação de complexos de espécies de difícil distinção, o que ocasiona graves problemas na geração de informação, confiabilidade de dados, elaboração de estratégias e aplicação de medidas de manejo que garantam o sucesso da produção.

Referências Bibliográficas

CORADIN, V.T.R. **Contribuição ao estudo morfológico e anatômico de *Paspalum guenoarum* Arech**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1982. 140p.

CORADIN, V.T.R.; FERREIRA, B.C. Metodologia para teste de germinação de *Paspalum guenoarum* Arech. In: XXXIV Congresso Nacional de Botânica, 1983, Porto Alegre**. Anais do Congresso Nacional de Botânica**. Porto Alegre: Sociedade Botânica do Brasil. v.1. p. 433-439. 1983.

COSTA, N.L.; SAIBRO, J.C. Regimes de corte e rendimento estacional de forragem de *Paspalum guenoarum* Arech. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 25, 1349-1355. 1990.

MÉCELIS, N.R., SCHAMMASS, E.A.; DIAS, L.M.G.S. Efeitos de adubação nitrogenada sobre a germinação de sementes de capim-ramirez. **Revista Brasileira de Sementes**, 13, 53-57. 1991.

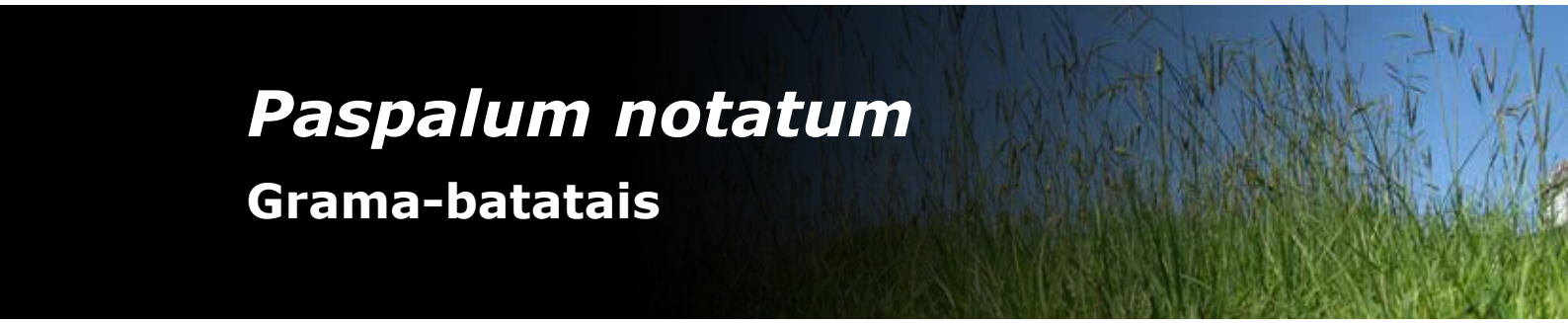
MOTA, J.F.A.S.; JACQUES, A.V.A.; SAIBRO, J.C. Efeitos da altura de corte e idades sobre o rendimento de matéria seca, concentração de glicídios e proteína bruta em *Paspalum guenoarum*. **Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 18, p. 67. 1981.

OLIVEIRA, R.C. DE; VALLS, J.F.M. *Paspalum*. In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13469>. Acesso em: 07 Nov. 2014.

PUPO, N.I.H. **Manual de pastagens e forrageiras: formação, conservação, utilização**. Campinas, SP: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 343 p. 1979.

TOWNSEND, C.R.; NABINGER, C.; SCHIMITT, F.; CARASSAI, I.J.; SILVA, C.E.; CARDOSO, R.R. Características morfogênicas e estruturais de *Paspalum guenoarum* submetidos à adubação nitrogenada. 47ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais...** Salvador - BA, 27 a 30 Jul. 2010.

TROPICAL FORAGES. ***Paspalum atratum***. Disponível em: www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Paspalum_atratum.ht. Acesso em 16 Set. 2014.



Paspalum notatum
Grama-batatais

Tarciso de Sousa Filgueiras[1], Rodrigo Sampaio Rodrigues[2]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Paspalum notatum* Flüggé (Figuras 1, 2)

NOMES POPULARES: Capim-australiano, grama-batatais, grama-do-rio-grande, grama-forquilha, pensacola.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Plantas perenes, decumbentes, rizomatosas, rizomas supraterrâneos de entrenós curtos, totalmente revestidos pelas bainhas velhas. Colmo 0,25-0,88 metros de comprimento. Lâminas lanceoladas a lineares, planas a conduplicadas, glabras a pilosas. Sinflorescência composta por 2-3(-4) ramos unilaterais, dois conjugados no ápice, os demais alternos, com 4-15cm de comprimento; ráquis não alada, escabra nas margens; pedicelos com tricomas curtos. Espiguetas solitárias, com dois antécios; gluma inferior ausente; gluma superior pouco mais longa que o antécio superior; antécio basal neutro, pálea nula; antécio superior bissexuado, coriáceo, estramíneo, lema e pálea lisos. Cariopse 1,5-1,8 × 0,9-1mm.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: No Brasil ocorre nas regiões Norte (Acre, Amapá, Pará), Nordeste (Maranhão), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul), Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro, Espírito Santo, São Paulo) e Sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) (Oliveira; Valls, 2014).

HÁBITAT: Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica e Pampa; em área antrópica, Campo de Altitude, Campo de Várzea, Campo Limpo, Cerrado, Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Ombrófila, Floresta Ombrófila Mista e Restinga (Oliveira; Valls, 2014). Em algumas situações é encontrada em ambiente antropizado, razão para ser considerada invasora de áreas naturais perturbadas (Guimarães, 2002).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Espécie de uso forrageiro. Apresenta valor nutritivo médio, porém elevado teor de proteína. Estabelece-se em muitas situações desfavoráveis a outras forrageiras e associada à leguminosas, proporciona uma pastagem de boa qualidade (Dematê et al., 1989).

A forragem produzida é de razoável qualidade nutritiva e boa aceitabilidade. Há registros de 7,5% de proteína bruta e 30,1% de fibra bruta na matéria seca (Pupo, 1979). O valor nutritivo varia grandemente com a idade da planta, com o genótipo e a fertilidade

[1] Eng. Agrônomo. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Biólogo. Instituto de Botânica de São Paulo

FIGURA 1. Plantas de *Paspalum notatum*. Foto: Harry Rose.

do solo. Níveis de proteína bruta podem ser superiores a 20% em duas semanas de crescimento, declinando cerca de 5% após 12 semanas, com a digestibilidade da matéria seca in vitro declinando entre 70% a 50% no mesmo período. Há registros de taxas de 0,3% para fósforo, de 0,5% para cálcio, de 0,2 para magnésio e 35ppm de zinco na matéria seca das folhas (Demattê et al.,1989; Tropical Forages, 2014).

Além de forragem, a espécie é de grande utilidade no combate à erosão, pois suas raízes se entrelaçam cobrindo o terreno e retendo o solo; com essa finalidade é largamente cultivada em terrenos acidentados, taludes e ao longo de canais e rodovias. Por sua resistência ao pisoteio é indicada para revestir campos de futebol e gramados. Pela beleza do tapete que forma e pela rusticidade, é cobertura vegetal frequente para fins ornamentais (Maeda; Pereira, 1997).

PARTES USADAS: Folhas e colmos jovens.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A grama-batatais é uma gramínea adaptada a ambientes sombreados, apresentando maior crescimento sob níveis intermediários de sombreamento do que a pleno sol, tanto no período chuvoso quanto no seco (Andrade et al., 2004). O crescimento inicial de *P. notatum* é lento, mas depois de fixado se alastra rapidamente através de seus rizomas grossos e vigorosos, formando um denso "colchão" de folhas (Figura 3).

Espécie com grande capacidade de adaptação e resistência a condições adversas, a exemplo de fogo, seca, corte, baixas temperaturas e solos pobres. Ressalta-se sua resistência à seca, em função do seu sistema radicular profundo. Além disso, tolera facilmente situações de inundação, sobrevivendo mais de 30 dias (Tropical Forages, 2014). Destaca-se sobretudo por sua resistência ao pisoteio (Maeda et al., 1997).

Cresce em solos com pH entre 4,3 e 8,4, mas as condições ótimas estão entre 5,5-6,5, juntamente com precipitação pluviométrica entre 700-1500mm/ano. Apresenta moderada tolerância ao alumínio (Tropical Forages, 2014).

O sistema reprodutivo de *P. notatum* é extremamente versátil, com diploides sexuais autoférteis e autopoliploides apomíticos pseudógamos. Ocasionalmente, são produzidos triploides ou tetraploides que reproduzem-se por apomixia (Ortiz et al., 1997). Citótipos com número cromossômico de 2n=2x=20, 2n=3x=30 e 2n=4x=40 já foram descritos (Tropical Forages, 2014).

No Rio Grande do Sul, foram identificados vários biótipos, sendo que Itaqui, Eldorado e Santiago se destacam pela produção de matéria seca e de sementes. Estes vários biótipos têm demonstrado comportamento distinto ao manejo, especialmente em relação a adaptação às condições de solos ácidos e tolerância ao alumínio (Rheinheimer; Kaminski, 1995).

Atualmente, são conhecidas cerca de 15 cultivares de grama-batatais, entre elas destacam-se a Saurae, Argentine, Common, Nangok, Nan-ou e Paraguay (Tropical Forages, 2014).

PROPAGAÇÃO: Propaga-se por sementes ou mudas (Pupo, 1979). As sementes de *P. notatum* não germinam bem, constatando-se esse fato em todos os locais onde é cultivada (Dematttê et al., 1989). As sementes, mesmo se beneficiadas apresentam ainda baixa percentagem de germinação, motivada pelo alto índice de dormência (Maeda et al., 1997) e ocorrência de sementes chochas (Maeda; Pereira, 1997).

FIGURA 2. Sinflorecência de *Paspalum notatum*. Foto: Harry Rose.

Para quebra de dormência, o tratamento com calor a 40°C em embalagem permeável é a técnica mais recomendada. Nestas condições, a dormência diminuiu significativamente após 60 dias. A mesma temperatura em condições herméticas acarreta na perda da viabilidade das sementes dependendo da umidade relativa de armazenamento. Temperaturas de 60°C proporcionam uma secagem rápida da semente, porém é ineficiente como tratamento de superação da dormência (Maeda et al., 1997).

FIGURA 3. Rebrota de *Paspalum notatum*. Foto: Harry Rose.

Experimentos conduzidos por Maeda e Pereira (1997) demonstraram que o lema e a pálea podem regular a germinação nesta espécie. Foi observado que a retirada do lema não influencia a taxa de germinação. No entanto, quando se retirou o lema e a pálea a germinação foi superior a 80%, em relação à semente intacta, evidenciando a influência direta da presença/ausência das estruturas no processo germinativo.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Pádua et al. (2011) avaliaram a influência de diferentes doses de ureia na qualidade do feno elaborado com *P. notatum*. Observou-se que os constituintes da parede celular vegetal foram significativamente alterados pela amonização, com redução das Fibras em detergente neutro e ácido (FDN e FDA). O aumento nas doses de ureia elevou também os teores de proteína bruta e o tratamento do feno através de aplicações de ureia resultou em melhoria do seu valor nutricional.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie apresenta ampla distribuição, ocorrendo em várias Unidades de Conservação. Não foram localizados registros de fatores de ameaça às populações desta espécie no Brasil.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Recomenda-se que as populações naturais sejam mapeadas e estudadas sob o aspecto da variabilidade genética e fenologia. Experimentos de cultivo para pastagens também devem ser conduzidos, incluindo produção, viabilidade, qualidade de sementes e adaptação a diferentes composições de solo, bem como respostas à utilização de aditivos agrícolas.

A dormência das sementes é um desafio a ser enfrentado pois tem se mostrado um fator limitante para seu uso em larga escala. Os plantios apresentam ainda lento estabelecimento e as plantas são pouco palatáveis quando maduras (Tropical Forages, 2014).

Referências Bibliográficas

ANDRADE, C.M.S.; VALENTIM, J.F.; CARNEIRO, J.C.; VAZ, F.A. Crescimento de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais sob sombreamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 39(3), 263-270, 2004.

DEMATTÊ, M.S.E.P.; HAAG, H.P.; PERECIN, D.; VASQUES, L.H. Nitrogênio, fósforo, potássio, adubo orgânico e calcário dolomítico na produção de sementes de grama-batatais (*Paspalum notatum* Flüggé) em Latossolo vermelho escuro. *In:* **Nutrição mineral de algumas espécies ornamentais**. p.p. 140-180. 1989.

GUIMARÃES, A.J.M. Estrutura fitossociológica em área natural e antropizada de uma vereda em Uberlândia, MG. **Acta Botanica Brasilica**, 16(3), 317-329, 2002.

MAEDA, J.A.; PEREIRA, M.F. Caracterização, beneficiamento e germinação de sementes de *Paspalum notatum* Flüggé. **Revista Brasileira de Sementes**, 19(1), 100-105, 1997.

MAEDA, J.A.; PEREIRA, M.F.D.A.; MEDINA, P.F. Conservação e superação da dormência de sementes de *Paspalum notatum* Flüggé. **Revista Brasileira de Sementes**, 19(2), 165-171, 1997.

OLIVEIRA, R.C.; VALLS, J.F.M. *Paspalum* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13487. Acesso em 14 Nov. 2014.

ORTIZ, J.P.A.; PESSINO, S.C.; LEBLANC, O.; HAYWARD, M.D.; QUARIN, C.L. Genetic fingerprinting for determining the mode of reproduction in *Paspalum notatum*, a subtropical apomictic forage grass. **Theoretical and Applied Genetics**, 95(5-6), 850-856, 1997.

PÁDUA, F.T.; ALMEIDA, J.C.C.; NEPOMUCENO, D.D.; CABRAL-NETO, O.; DEMINICIS, B.B. Efeito da dose de ureia e período de tratamento sobre a composição do feno de *Paspalum notatum.* **Archivos de Zootecnia**, 60(229), 57-62, 2011.

PUPO, N.I.H. 1979. **Manual de pastagens e forrageiras: formação, conservação, utilização**. Campinas, SP: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. 343 p.

RHEINHEIMER, D.S.; KAMINSKI, J. Intensidade de colonização do córtex radicular e sua relação com a absorção de fósforo pelo capim-pensacola. **Ciência Rural**, 25, 223-228, 1995.

TROPICAL FORAGES. ***Paspalum notatum***. Disponível em: http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Paspalum_notatum.htmAcesso em 16.09.2014.

Paspalum oteroi
Grama-tio-pedro

Tarciso de Sousa Filgueiras[1], Rodrigo Sampaio Rodrigues[2]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Paspalum oteroi* Swallen.

NOMES POPULARES: Grama-tio-pedro, tio-pedro.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Plantas perenes. Colmo prostrado, alastrante, cilíndrico, 0,15-1,5 metros de comprimento. Lâminas lanceoladas, glabras a brevemente tomentosas em ambas as faces. Sinflorescência composta por 2-5 ramos unilaterais, 2,4-8,2cm de comprimento; ráquis estreitamente alada. Espiguetas binadas, com dois antécios; gluma inferior ausente, raramente rudimentar; gluma superior subigual ao antécio superior; antécio basal neutro, sem pálea; antécio superior bissexuado; lema e pálea enrijecidos, castanho-escuros, lisos. Cariopse 1,9 × 1,2mm (Oliveira, 2004).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie endêmica do Brasil, ocorrendo apenas na Região Centro-Oeste (Mato Grosso, Mato Grosso do Sul) (Oliveira; Valls, 2014), com distribuição natural apenas na região do Pantanal, nos estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. No estado de São Paulo e Rio de Janeiro a espécie é encontrada sob cultivo, especialmente em campos experimentais ligados às instituições de pesquisa e universidades.

HÁBITAT: Nos domínios fitogeográficos do Cerrado e Pantanal; em área antrópica (sob cultivo), campo de várzea, campo limpo e cerrado (Oliveira; Valls, 2014).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Gramínea muito apreciada pelo gado, resistente ao pisoteio e a períodos consecutivos de inundação.

A grama-tio-pedro apresenta, até aos 56 e 84 dias, respectivamente, teores de proteína bruta e de cálcio adequados para bovinos de corte no Pantanal. Os dados de valor nutritivo sugerem que esta gramínea deva ser utilizada sob pastejo intensivo, a intervalos não superiores a 56 dias (Pott, 1982).

Experimentos demonstraram que a digestibilidade, no intervalo de corte de 28 dias foi considerada boa (57%). Outros intervalos, como por exemplo aos 56, 84 e 112 dias, a digestibilidade in vitro de matéria seca (DIVMS) foi menor e não houve diferença entre si (48,37%, 47,66% e 49,88%, respectivamente). O teor médio de proteína bruta aos 28 dias foi mais elevado que aos 56, 84 e 112 dias. A partir do 112 dia ocorre a queda na produção

[1] Eng. Agrônomo. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Biólogo. Instituto de Botânica de São Paulo

de forragem à base de feno. O teor médio de cálcio tendeu a cair em estágios avançados de maturidade, mas foram considerados adequados para gado de corte. Por outro lado, o teor médio de fósforo foi considerado insuficiente para atender às necessidades nutricionais de animais de corte. Comastri-Filho (1994) verificou que os teores de magnésio e potássio encontram-se dentro dos limites para bovinos de corte no Pantanal.

Santos (1973) estudou o efeito da adubação em seis espécies forrageiras. A aplicação de adubo aumentou em 336% o rendimento de matéria seca da grama-tio-pedro, elevando a produção de 1570kg/ha para 5840kg/ha, no período de seis meses. Com a adubação, o teor de proteína bruta aumentou de 4,2% para 5,4% na matéria seca, percentual considerado ainda insuficiente para preenchimento das exigências mínimas propostas para bovinos em regime de pastoreio, segundo o National Research Council - NRC (1976). No mesmo experimento, estudando-se o efeito de corte sobre o teor de celulose e DIVMS, foram obtidos os valores médios de 32,4% e 34,1%, respectivamente.

PARTES USADAS: Folhas e colmos jovens.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Vegeta bem em terrenos úmidos e de média fertilidade, onde forma pastagem extensa e exuberante. Em terrenos arenosos em baixadas, com alguma unidade, desenvolve-se bem mostrando, portanto, pouca exigência quanto à qualidade do solo. É muito resistente ao pisoteio e ao fogo (Otero, 1961; Pott, 1982). A planta persiste bem sob a frequência de remoção de forragem a cada 28 dias, confirmando tratar-se de uma espécie tolerante à desfoliação e ao pastejo.

No campo Experimental Sede da UEPAE de Corumbá, MS, foi observado que baixas temperaturas (0,5-3ºC) afetaram negativamente a grama-tio-pedro que sofreu danos em cerca de 60% das plantas. Apesar da ocorrência incomum deste fenômeno na região, a espécie apresentou grande capacidade de recuperação.

PROPAGAÇÃO: Propaga-se principalmente por via vegetativa, por meio de colmos ou estolões e mudas.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: No Campo Experimental Sede da UEPAE, em Corumbá - MS a grama-tio-pedro consorciou-se satisfatoriamente com várias espécies de leguminosas, entre elas *Centrosema pubescens*, *Stylosanthes hamata* cv. Verano, *Vigna luteola* e *Pueraria phaseoloides*. No entanto, no ano de 1979 ocorreu uma cheia na Região, que provocou a inundação da área experimental com uma lâmina d´água de 75 cm. Este fenômeno resultou no desaparecimento de quase todas as leguminosas, excetuando-se *Vigna luteola*, que além de sobreviver em boas condições nas parcelas em que foi implantada, ocupou ainda áreas adicionais originalmente cobertas pela grama-tio-pedro, estabelecendo uma consorciação espontânea com esta espécie bastante promissora. Todavia, a observação foi considerada preliminar, pois não existe ainda qualquer verificação da persistência desta consorciação sob pisoteio animal (Comastri-Filho; Costa-Júnior, 1980).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A descaracterização dos pantanais é uma ameaça à conservação desta espécie nos Estados onde ocorrem populações naturais.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Recomenda-se que as populações naturais sejam mapeadas e estudadas sob o aspecto da variabilidade genética e fenologia. Experimentos de cultivo para pastagens também devem ser conduzidos, incluindo produção, viabilidade, qualidade de sementes e adaptação a diferentes composições de solo, bem como respostas à utilização de aditivos agrícolas.

Referências Bibliográficas

COMASTRI-FILHO, J.A. Avaliação de espécies forrageiras nativas e exóticas na sub-região dos Paiaguás no Pantanal Mato-grossense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 29(6), 971-978, 1994.

COMASTRI-FILHO, J.A.; COSTA-JÚNIOR, E.M.A. **A grama-tio-pedro (*Paspalum oteroi*) no Pantanal Matogrossense**. EMBRAPA, Comunicado Técnico 4, 8 p. il. 1980.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Committee on Animal Nutrition. **Nutrient requirement of beef cattle**. 5 ed. Washington, National Academy of Sciences, 56 p. 1976.

OLIVEIRA, R.C. **O gênero *Paspalum* L. grupo Plicatula (Poaceae: Paniceae) no Brasil**. Tese (Doutorado). 2004. 367 p. Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

OLIVEIRA, R.C.; VALLS, J.F.M. *Paspalum* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB110099. Acesso em 14 Nov. 2014.

OLIVEIRA, R.C.; VALLS, J.F.M. *Paspalum In:* H.M. Longhi-Wagner, V. Bittrich, M.G.L. Wanderley; G.J. Shepherd (eds.). Poaceae *In:* M.G.L. Wanderley, G.J. Shepherd; A.M. Giulietti (orgs). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. v.1. Fapesp; Hucitec, São Paulo, pp. 191-228. 2001.

OTERO, J.R. **Informações sobre algumas plantas forrageiras**. Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola, Série Didática, vol. 11, 2ª ed., 316 p. il. 1961.

POTT, E.B. **Coeficiente de digestibilidade in vitro e teores de proteína bruta, cálcio e fósforo da grama-tio-pedro (*Paspalum oteroi*) no Pantanal Mato-grossense**. EMBRAPA Pantanal, Circular Técnica 12, 32 p. il. 1982.

SANTOS, M.G. **Respostas à adubação de gramíneas nativas e exóticas de um solo de pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso**. Dissertação (Mestrado). 1973. 44 p. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

Paspalum plicatulum
Pasto-negro

Tarciso de Sousa Filgueiras[1], Rodrigo Sampaio Rodrigues[2]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Paspalum plicatulum* Michx. (Figuras 1 e 2).

NOMES POPULARES: Capim-coqueirinho, capim-felpudo, capim-viçoso (este aqui proposto), pasto-negro, plicatulum.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Plantas perenes. Colmo ereto, 0,39-1,2 metros de comprimento. Lâminas lineares a linear-lanceoladas, planas ou conduplicadas, pilosas a glabrescentes ou glabras em ambas as faces. Sinflorescência composta por (1-)3-7 ramos unilaterais alternos, 3-12,5cm de comprimento; ráquis não alada, glabra ou escabra. Espiguetas binadas, com dois antécios; gluma inferior ausente; gluma superior subigual ao antécio superior; antécio basal neutro, sem pálea, lema plicado; antécio superior bissexuado; lema e pálea enrijecidos, castanho-escuros, lisos, brilhantes, lema conspicuamente giboso no centro. Cariopse 1,8-2 × 1,2-1,5mm (Oliveira, 2004; Rodrigues, 2013).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: No Brasil ocorre nas regiões Norte (Pará, Roraima, Tocantins), Nordeste (Maranhão, Bahia, Pernambuco, Sergipe), Centro-Oeste (Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Distrito Federal), Sudeste (Minas Gerais, Espirito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) (Oliveira; Valls, 2014).

HÁBITAT: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal; em área antrópica, campinarana, campo de altitude, campo de várzea, campo limpo, campo rupestre, cerrado, floresta de terra firme, floresta ombrófila, restinga e savana amazônica (Oliveira; Valls, 2014).

Ocorre preferencialmente em solos secos, ocasionalmente em solos mal drenados e margens de lagos e rios. Ocorre também como invasora de culturas ou como planta ruderal em locais antropizados, a exemplo de margens de rodovias, pastagens cultivadas, assim como em campos nativos arenosos ou pedregosos.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Espécie de uso forrageiro. Sua forragem é tenra, nutritiva e palatável, principalmente quando ainda jovem. Utilizada principalmente como pastagem permanente em solos fracamente drenados e de baixa fertilidade, pode ser usada também como feno ou silagem (Tropical Forages, 2014). Como suas folhas são eretas,

[1] Eng. Agrônomo. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Biólogo. Instituto de Botânica de São Paulo

FIGURA 1. Planta de *P. plicatulum*. Foto: CIAT.

permitindo a entrada de luz solar, esta gramínea oferece excelentes condições para boa consorciação com leguminosas. Pode ser consorciada com espécies de *Stylosanthes*, *Desmodium* ou *Centrosema* (Pupo, 1979).

Com relação ao rendimento, o pasto-negro proporciona, em média, 30-40 toneladas de massa verde/ha/ano (Pupo, 1979). Aos 75 dias de crescimento, verificou-se que *P. plicatulum* apresentou valores estruturais de 64,1%, 20,1% e 15,8% para folhas, caules e material morto, respectivamente. Portanto, a percentagem das folhas foi cerca de três vezes maior que a porcentagem dos demais componentes. As folhas apresentaram os maiores teores de proteína bruta (média 7,34%), acima do nível crítico que afeta o consumo de matéria seca. Os teores de proteína bruta da folha podem variar entre 5-12% e os de digestibilidade da matéria seca in vitro entre 50-70% (Tropical Forages, 2014).

O consumo de matéria seca, de matéria seca digestível e a digestibilidade da matéria seca aumentaram de forma linear com o aumento do nível de oferta de forragem. Com a oferta mais baixa, os animais são forçados a consumir o material morto que tem baixa digestibilidade (próxima de 25%). À medida que ocorre o aumento nos níveis de oferta, os animais ingerem maior quantidade de folhas em relação ao caule e ao material morto, aumentando gradativamente, por consequência, a digestibilidade da dieta total (Braga; Camarão, 1987).

PARTES USADAS: Folhas e colmos jovens.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Espécie resistente à seca e ao pisoteio, tolerando temperaturas relativamente baixas. As geadas queimam suas folhas, mas a planta rebrota facilmente, logo após as primeiras chuvas. Adapta-se a vários tipos de solos (arenosos e argilosos) e não é exigente em fertilidade, apesar de produzir bem mais, quando adubado. Tolera razoavelmente o excesso de umidade no solo (Pupo, 1979). Segundo Santos et al. (2003), o grau de pastejo nos estágios vegetativo (crescimento) e reprodutivo é considerado desejável, enquanto nos estágios de pós queima e pós herbivoria é preferido. A acessibilidade é alta em todos os estágios.

Trata-se de uma espécie com grande amplitude morfológica e ampla distribuição geográfica. Provavelmente a diversidade morfológica da espécie seja um reflexo da sua adaptação às distintas condições ecológicas ao longo de sua área de ocorrência. A forma mais frequente desta espécie no Pantanal, apresenta grande rusticidade e apetecibilidade pelos animais, produzindo boa quantidade de massa. Frequentemente forma extensas colônias monoespecíficas que domina totalmente na vegetação (Allem; Valls, 1987).

Embora ocorra em áreas com precipitação pluviométrica acima de 3500mm/ano, é principalmente encontrada em regiões com precipitação entre 1200 e 1500mm (Tropical Forages, 2014). A temperatura mínima para seu crescimento situa-se entre 6 a 14ºC e a ótima de 18,9 a 23,3ºC (Skermann; Riveros, 1992).

Uma característica frequente em plantas de *P. plicatulum* do Pantanal, é a produção abundante de afilhos em entrenós bastante afastados do solo, caráter evidentemente condicionado pela variação do nível da água durante as enchentes e que, talvez, tenha grande importância na sobrevivência das plantas logo após longos períodos de submersão (Allem; Valls, 1987). O número de afilhos por planta pode chegar a 105 (Scheffer-Basso; Gallo, 2008).

Nas condições da região Norte do Rio Grande do Sul, o *P. plicatulum* apresentou entre 11 a 22% de proteína bruta, boa tolerância a seca estival e produção de matéria seca verde durante a primavera-verão-outono. A produção de forragem foi interrompida quando as temperaturas ficaram abaixo de 15ºC (Scheffer-Basso; Gallo, 2008).

Quanto ao sistema reprodutivo, o pasto-negro é classificado como tetraploide apomítico, sendo relatado também a ocorrência de acessos diploides sexuais (Pozzobon et al., 2000). A descoberta de plantas diploides sexuais em populações naturais de *P. plicatulum* possibilitou a obtenção de novos genótipos a partir de cruzamentos com espécies compatíveis. A hibridação artificial entre um genótipo de *P. plicatulum*, denominado "4c-4x" (genitor feminino), com a cultivar apomítica conhecida como Rojas (*P. guenoarum*, genitor masculino), e obtiveram 23 híbridos interespecíficos viáveis (Pereira et al., 2012).

Plantas de *P. plicatulum* foram introduzidas na Austrália e na África, dando origem a cultivares comerciais, tais como Bryan (CPI 21378), Hartley (CPI 11826, PI 299067, PI 292191, PI 339896) e Rodd's Bay (PI339897), todas lançadas na Austrália (Tropical Forages, 2014).

PROPAGAÇÃO: É feita por sementes ou por divisão de touceiras. A produção de sementes é considerada elevada (entre 750 mil a um milhão de sementes/kg) (Pupo, 1979). Parece não haver dormência pós-colheita em suas sementes. Se há, a dormência pode ser quebrada resfriando-se as sementes a 7°C por 30 dias, caso necessário. As sementes germinam entre 20-35°C. O vigor da plântula é baixo (Tropical Forages, 2014).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Weihmüller et al. (2014) analisaram a ocorrência de polimorfismos após o processo de autoduplicação do genoma de *P. plicatulum* e observaram um número considerável de alterações genéticas, algumas das quais sendo identificadas de forma recorrente em diferentes eventos independentes. Outra informação importante foi a constatação de que, após a poliploidização, alelos ancestrais perdidos foram recuperados de forma espontânea em gerações posteriores.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Apresenta ampla distribuição em todo o Brasil, estando incluída em várias Unidades de Conservação. Não foram localizados, até o momento, registros de fatores de ameaça às populações desta espécie no Brasil em condições naturais.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Recomenda-se que as populações naturais sejam mapeadas e estudadas sob o aspecto da variabilidade genética e

FIGURA 2. Plantas e sinflorecências de *Paspalum plicatulum*. Foto: Walkamin Collection.

fenologia. Experimentos de cultivo para pastagens também devem ser conduzidos, incluindo produção, viabilidade, qualidade de sementes e adaptação a diferentes composições de solo, bem como respostas à utilização de aditivos agrícolas.

Referências Bibliográficas

ALLEM, A.C.; VALLS, J.F.M. **Recursos forrageiros nativos do pantanal mato-grossense**. EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 8. 1987. Brasília, 339 p., il.

BRAGA, E.; CAMARÃO, A.P. Efeito de nível de oferta de forragem no consumo e digestibilidade do capim *Paspalum plicatulum* Michx. Vel. Aff. **Pasturas Tropicales-Boletin**, 9(2), 24-26, 1987.

OLIVEIRA, R.C. **O gênero *Paspalum* L. grupo Plicatula (Poaceae: Paniceae) no Brasil**. Tese (Doutorado). 2004. 367 p. Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

OLIVEIRA, R.C.; VALLS, J.F.M. *Paspalum* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13496. Acesso em 15 Nov. 2014.

PEREIRA, E.A.; BARROS, T.; VOLKMANN, G.K.; BATTISTI, G.K.; SILVA, J.A.G.; SIMIONI, C.; DALL'AGNOL, M. Variabilidade genética de caracteres forrageiros em Paspalum. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 47(10), 1533-1540, 2012.

POZZOBON, M.T.; VALLS, J.F.M.; SANTOS, S. Contagens cromossômicas em espécies brasileiras de Paspalum L. (Gramineae). **Acta Botânica Brasileira**, 14(2), 151-162, 2000.

PUPO, N.I.H. **Manual de pastagens e forrageiras: formação, conservação, utilização**. Campinas, SP: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. 343 p. 1979.

RODRIGUES, R.S. **A Tribo Paniceae *s.l.* (Poaceae: Panicoideae) na Reserva Biológica de Mogi-Guaçu, SP, Brasil**. Dissertação (Mestrado). 2013. 224 p. Instituto de Botânica da Secretaria de Estado de Meio Ambiente. São Paulo.

SANTOS, S.A., COSTA, C., POTT, A., CRISPIM, S.M.A., SORIANO, B.M.A., ALVAREZ, J.M.; ORTIZ, A.G. **Grau de preferência e índice de valor forrageiro das pastagens nativas consumidas por bovinos no Pantanal**. EMBRAPA Pantanal, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 49. 43 p. 2003.

SCHEFFER-BASSO, Simone Meredith; GALLO, Milena Maria. Aspectos morfofisiológicos e bromatológicos de Paspalum plicatulum. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 10, p. 1758-1762, 2008.

SKERMAN, P.J.; RIVEROS, F. **Gramínea tropicales**. Roma: FAO, 1992. 849p.

TROPICAL FORAGES. ***Paspalum plicatulum.*** Disponível em: http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Paspalum_plicatulum.htm (Acesso em 13.X.2014).

WEIHMÜLLER, E.; BELTRÁN, C.; SARTOR, M.; ESPINOZA, F.; SPAMPINATO, C.; PESSINO, S. Genetic response of *Paspalum plicatulum* to genome duplication. **Genetica**, 142(3), 227-234, 2014.

Schizachyrium tenerum
Capim-colchão

Tarciso de Sousa Filgueiras[1], Rodrigo Sampaio Rodrigues[2]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Schizachyrium tenerum* Nees. (Figura 1).

São descritas duas variedades para esta espécie, sendo *Schizachyrium tenerum* var. *hirtiglume* (Henrard) Peichoto e *S. tenerum* var. *tenerum* Nees (Zanin, 2014).

NOMES POPULARES: Capim-colchão, capim-do-campo, capim-mimoso-de-vacaria.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Plantas perenes, cespitosas. Colmos delicados, semieretos, 0,3-0,8 metros de comprimento. Lâminas lineares a filiformes, glabras. Sinflorescência com ramos solitários, 2-15 ramos ao longo do eixo floral com 2-6cm de comprimento; ráquis glabra, não alada. Espiguetas binadas, com dois antécios; espiguetas sésseis aristadas, arista 10-15mm de comprimento; espiguetas pediceladas múticas. Floresce e frutifica de janeiro a maio (Zanin, 2001).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Na América do Sul, ocorre desde a Colômbia até a Argentina e o Uruguai (Peichoto, 2010). No Brasil, ocorre nas regiões Nordeste (Bahia), Centro-Oeste (Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro) e Sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) (Zanin, 2014).

HÁBITAT: No Brasil ocorre nos domínios fitogeográficos do Cerrado, Mata Atlântica e Pampa; em campos abertos e veredas, campos de altitude, campo limpo e campo rupestre (Zanin, 2014). Frequente tanto em ambiente conservado de veredas (24%) quanto naqueles antropizados (15%) (Guimarães et al., 2002). Cresce em altitudes de até 4000 metros, desde solos soltos, arenosos e secos, pedregosos ou em ladeiras pedregosas, até baixadas mais úmidas (Peichoto, 2010).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Espécie de uso forrageiro, com folhas tenras e palatáveis ao gado (Peichoto, 2010). Allem e Valls (1987) apontam *S. tenerum* como espécie forrageira exponencial para áreas de savanas da América do Sul. Filgueiras (1992) inclui a espécie na lista das treze forrageiras nativas de maior valor para o Centro-Oeste, também em razão da sua frequência e boa palatabilidade.

PARTES USADAS: Folhas e colmos jovens.

[1] Eng. Agrônomo. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Biólogo. Instituto de Botânica de São Paulo

FIGURA 1. Planta de *Schizachyrium tenerum*. Foto: Hilda M. Longhi-Wagner.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Almeida (1995) classificou a espécie no grupo fenológico das espécies tardias, com florescimento concentrado nos meses secos.

Leite et al. (1997) efetuaram a contagem de perfilhos vivos e mortos em diversas gramíneas, nas condições dos solos do Distrito Federal. Observou-se que *S. tenerum* apresentou maior sobrevivência de perfilhos até a 16ª semana, após o corte, aumentando a mortalidade dos mesmos a partir desta data, independentemente do tipo de solo de ocorrência.

Quanto ao número cromossômico, a espécie apresenta citotipo hexaploide 2n=2x=60 (Peichoto, 2010).

PROPAGAÇÃO: Por meio de mudas ou sementes.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Rocha-Filho e Silva (1988) avaliaram a germinação de sementes desta espécie, utilizando unidades de dispersão intactas e cariopses isoladas. Observou-se que as sementes coletadas em março/abril tiveram comportamento fotoblástico positivo nos primeiros sete meses de armazenamento. As cariopses apresentaram dormência até o terceiro mês de armazenamento (40% de germinação e 97% de viabilidade) e aos cinco meses, a dormência diminui e a germinação se eleva até 80%. O mesmo resultado foi observado ao final de sete meses de armazenamento, indicando que as sementes desta espécie possuem mecanismo que regula sua germinação, ocorrendo apenas na época das chuvas no Cerrado (nov/dez).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécie frequente nos campos abertos e veredas de toda a Região Centro-Oeste. Não foram encontrados fatores de ameaça às populações naturais desta espécie no Brasil.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Recomenda-se que as populações naturais sejam mapeadas e estudadas sob o aspecto da variabilidade genética e fenologia. Experimentos de cultivo para pastagens também devem ser conduzidos, incluindo produção e qualidade de sementes e respostas ao emprego de aditivos agrícolas.

Referências Bibliográficas:

ALLEM, A.C.; VALLS, J.F.M. **Recursos forrageiros nativos do pantanal mato-grossense.** EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 8. 1987. Brasília, 339 p., il.

ALMEIDA, S.P. Grupos fenológicos da comunidade de gramíneas perenes de um campo cerrado no Distrito Federal, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 30, 1067-1073, 1995.

FILGUEIRAS, T.S. Gramíneas forrageiras nativas no Distrito Federal, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 27(8): 1103-1111, 1992.

GUIMARÃES, A.J.M.; ARAÚJO, G.M.; CORRÊA, G.F. Estrutura fitossociológica em área natural e antropizada de uma vereda em Uberlândia, MG. **Acta Botanica Brasilica**, 16(3), 317-329, 2002.

KLINK, C.A. Germination and seedling establishment of two native and one invading African grass species in the Brazilian Cerrado. **Journal of Tropical Ecology**, 12, 139-147, 1996.

LEITE, G.G.; TOMAZINI-NETO, T.; GOMES, A.C.; MORAES, E.D.; BORGES-NETO, C.R. Dinâmica de perfilhos em gramíneas nativas dos cerrados do Distrito Federal submetidas à queima. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 26(4), 691,696, 1997.

PEICHOTO, M.C. Revisión taxonómica de las especies del género Schizachyrium (Poaceae: Andropogoneae) de Sudamérica. **Candollea**, 65(2), 301-346, 2010.

ROCHA-FILHO, G.A.; SILVA, J.C.S. **Germinação de gramíneas dos Cerrados: *Schizachyrium tenerum***. Embrapa CPAC. Pesquisa em Andamento, 23. 2p. 1988.

ZANIN, A. *Schizachyrium In:* H.M. Longhi-Wagner, V. Bittrich, M.G.L. Wanderley; G.J. Shepherd (eds.). Poaceae *In:* M.G.L. Wanderley, G.J. Shepherd; A.M. Giulietti (orgs). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. v.1. Fapesp; Hucitec, São Paulo, pp. 110-112. 2001.

ZANIN, A. *Schizachyrium* In **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13580. Acesso em: 15 nov. 2014.

Setaria parviflora
Capim-rabo-de-gato

Tarciso de Sousa Filgueiras[1], Rodrigo Sampaio Rodrigues[2]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Setaria parviflora* (Poir.) Kerguélen. (Figura 1).

SINONÍMIA: *Setaria geniculata* P. Beauv.; *S. gracilis* Kunth.

NOMES POPULARES: Capim-rabo-de-gato, capim-rabo-de-raposa, carrapicho-do-campo, rabo-de-quati.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Plantas perenes, ocorrendo de forma esparsa ou formando touceiras densas. Colmo ereto, 0,2-1,2(-1,5) metros de comprimento. Lâminas lineares a estreito-lanceoladas, planas, glabras, usualmente mais concentradas na porção basal dos colmos. Sinflorescência composta por uma panícula espiciforme com 2-10cm de comprimento. Espiguetas solitárias com dois antécios, inseridas em pedicelos curtíssimos, nos quais há um conjunto de 8-10 cerdas involucrais escabras, que correspondem aos ramos estéreis da panícula; gluma inferior menor que a gluma superior; gluma superior pouco menor que a espigueta; antécio basal neutro, com pálea; antécio superior bissexuado, coriáceo, esverdeado, lema e pálea rugosos (Boldrini, 2001).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: No Brasil, a espécie ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul), Sudeste (Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) (Shirasuna; Rodrigues, 2014).

HÁBITAT: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampas, Pantanal e Mata de Galeria (Shirasuna; Rodrigues, 2014). Frequente em locais antropizados, como ruderal, em ambientes perturbados dentro de unidades de conservação, ao longo de trilhas e descampados, além de usualmente invadir áreas de cultivo.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: As plantas desta espécie são componentes importantes dos campos naturais em toda a região do Cerrado e são consumidas tanto pelo gado bovino quanto pela fauna nativa, incluindo cervídeos, capivaras e insetos filófagos. Allem e Valls (1987), apontam *S. parviflora* como a espécie mais importante do gênero na região do Pantanal, entretanto com volume de forragem produzida ainda insuficiente para

[1] Eng. Agrônomo. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Biólogo. Instituto de Botânica de São Paulo

classificá-la entre as forrageiras exponenciais. Considerada forrageira de alto valor e palatabilidade, fazendo parte da lista das treze espécies forrageiras nativas mais importantes da Região Centro-Oeste (Filgueiras, 1992).

PARTES USADAS: Folhas e colmos jovens.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A espécie floresce praticamente o ano todo, porém as maiores taxas de florescimento são observadas entre novembro e maio (Boldrini, 2001). Observa-se grande variabilidade morfológica entre as populações que crescem em diferentes tipos de ambientes. Estas variações podem ser observadas no tamanho das plantas, comprimento das lâminas, tamanho e colocação das sinflorescências e espiguetas e também no número e comprimento das cerdas involucrais.

Certas populações desta espécie comportam-se como ruderais e invasoras de campos de cultivo (Pensiero, 1999), algumas se apresentam como pioneiras em ambientes perturbados. Estas características sugerem que a espécie provavelmente sofreu algum processo de domesticação que foi interrompido. De fato, algumas plantas dessa espécie apresentam espiguetas maiores e grãos mais pesados que suas contrapartes que crescem em ambientes não perturbados.

PROPAGAÇÃO: A propagação pode ocorrer tanto por via vegetativa (transplante de mudas) ou plantio de sementes. Não se conhece a viabilidade das sementes após a colheita, porém é provável a ocorrência de dormência. Carmona et al. (1999) determinaram a percentagem de 22,4% de sementes cheias no ano de 1994, no Parque Nacional de Brasília, índice considerado baixo pelos autores. Estes mesmos autores, classificaram as sementes dessa espécie, seguindo os parâmetros de Welch (1980), como não-palhentas, isto é, aquelas em que as sementes cheias e vazias eram separadas facilmente utilizando-se um soprador durante três minutos.

FIGURA 1. Plantas de *Setaria parviflora*.
Foto: Maurício Mercadante.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Estudos realizados por Mollard e Insausti (2011) demonstraram que as sementes desta espécie apresentam exigências de luz e temperatura diferentes conforme o local onde se encontram. Se-

mentes enterradas em solo de várzea e submersas por algum tempo necessitaram de temperatura alternada para germinar (20/30ºC). Segundo os autores, os resultados mostram que esta condição (temperatura alternada), característica única da dormência de sementes de *S. parviflora* de várzeas, sugere uma vantagem adaptativa, que visa adiar a emergência durante períodos de inundação. Mollard et al. (2007) já haviam demonstrado que sementes de *S. parviflora*, recém colhidas e enterradas em solo de várzea, são induzidas à dormência secundária, que é quebrada após o final da inundação. No entanto, sementes enterradas em solo de terras altas, germinam logo após a semeadura, não apresentando dormência.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie ocorre em várias Unidades de Conservação no domínio do Cerrado no Centro-Oeste, especialmente no Distrito Federal e nos Estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Tocantins. Não foram localizados registros de fatores de ameaça às populações desta espécie no Brasil.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Recomenda-se que as populações naturais sejam estudadas sob o aspecto da variabilidade genética e fenologia. Experimentos de cultivo para pastagens também devem ser conduzidos, incluindo produção e viabilidade de sementes.

Referências Bibliográficas

ALLEM, A.C.; VALLS, J.F.M. **Recursos forrageiros nativos do pantanal mato-grossense**. EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 8. 1987. Brasília, 339 p., il.

BOLDRINI, I.I. *Setaria In:* H.M. Longhi-Wagner, V. Bittrich, M.G.L. Wanderley; G.J. Shepherd (eds.). Poaceae *In:* M.G.L. Wanderley, G.J. Shepherd; A.M. Giulietti (orgs). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. v.1. Fapesp; Hucitec, São Paulo, pp. 233-238. 2001.

CARMONA, R.; MARTINS, C.R.; FÁVERO, A.P. Características de sementes de gramíneas nativas do cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 34(6), 1067-1074, 1999.

FILGUEIRAS, T.S. Gramíneas forrageiras nativas no Distrito Federal, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 27(8), 1103-1111, 1992.

MOLLARD, F.P.O.; INSAUSTI, P. Geographic variation in the flood□induced fluctuating temperature requirement for germination in Setaria parviflora seeds. **Plant Biology**, 13(4), 660-666, 2011.

MOLLARD, F.P.; INSAUSTI, P.; SANCHEZ, R.A. Flooding induces secondary dormancy in Setaria parviflora seeds. **Seed Science Research**, 17(1), 55-62, 2007.

PENSIERO, J.F. Las especies sudamericanas del género *Setaria* (Poaceae, Paniceae). **Darwiniana**, 37(1-2), 37-151, 1999.

SHIRASUNA, R.T.; RODRIGUES, R.S. *Setaria* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13588>. Acesso em: 17 Nov. 2014.

WELCH, G.B. **Beneficiamento de sementes no Brasil**. Ministério da Agricultura, SNAP/CSM, Brasília, 205 p. 1980.

Steinchisma laxum
Grama-do-carandazal

Tarciso de Sousa Filgueiras[1], Rodrigo Sampaio Rodrigues[2]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Steinchisma laxum* (Sw.) Zuloaga.

SINONÍMIA: *Panicum laxum* Sw.

NOMES POPULARES: Capim-taboquinha, grama-do-carandazal.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Plantas perenes. Colmo decumbente ou ereto, radicante nos nós inferiores, 0,13-1 metro de comprimento. Lâminas lineares a lanceoladas, planas, glabras a glabrescentes. Sinflorescência em panícula típica laxa a subcontraída, com ramos secundários frequentemente contraídos, conferindo à sinflorescência um aspecto de ramo unilateral; ráquis angular, glabra ou com tricomas esparsos. Espiguetas solitárias com dois antécios; gluma inferior menor que a gluma superior, ambas glabras; antécio basal neutro, lema membranáceo, pálea hialina, inconspicuamente expandida na maturidade; antécio superior bissexuado, subcartilaginoso, esverdeado, lema e pálea papilosos. Cariopse 0,7 × 0,4mm.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie é nativa, mas não endêmica do Brasil. Ocorre em todos os estados da Federação (Shirasuna et al., 2014).

HÁBITAT: Área antropizada, cerrado, floresta ombrófila, mata ciliar vegetação aquática (Shirasuna et al., 2014). É abundante em todas as sub-regiões do Pantanal, em campos inundáveis, borda interna e externa de lagoas e vazantes, em solos arenosos e siltosos e, menos frequente, em solos argilosos (Pott; Pott, 2000).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Espécie de uso forrageiro, frequente em todo o Pantanal. Suporta longos períodos semi-submersa e, por suas preferências ambientais, adquire grande importância no estrato herbáceo de áreas recobertas por vegetação subarbustiva, arbustiva ou arbórea (Allem; Valls, 1987). É uma das principais forrageiras do Pantanal, consumida por capivaras, cavalos e bovinos. De acordo com Pott e Pott (2000), contém em torno de 10% de proteína bruta. A boa produção de forragem está associada à grande densidade com que surge em seus habitats preferenciais, já que cada touceira, isoladamente, produz muito pouca massa (Allem; Valls, 1987).

PARTES USADAS: Folhas e colmos jovens.

[1] Eng. Agrônomo. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Biólogo. Instituto de Botânica de São Paulo

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Segundo Santos et al. (2003), *S. laxum* é uma espécie altamente acessível, preferida nos estágios vegetativo e na fase de rebrota. Sua ocorrência aumenta quando há certa perturbação no solo, crescendo mais sob carga animal que em pastagens transformadas em capinzal alto. Em períodos chuvosos cresce também em terrenos não inundáveis. É sensível ao fogo, porém capaz de colonizar áreas de solo descoberto em decorrência de queima (Pott; Pott, 2000). Couto et al. (1999), em estudos realizados na Ilha de Marajó, PA, obtiveram um aumento da produção de matéria seca de *S. laxum* após a aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio. Entretanto, esta espécie parece não apresentar respostas significativas à aplicação de cálcio, magnésio, micronutrientes (B, Cu, Zn) e calcário dolomítico.

PROPAGAÇÃO: Propaga-se por sementes, que são produzidas em grande quantidade e dispersas pela água ou pelo gado (Pott; Pott, 2000).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Comastri-Filho (1984) relata que os teores de proteína bruta na matéria seca de *Panicum laxum* (= *S. laxum*) variam durante as estações do ano, sendo 10,69% na estação seca (maio) e 7,93% na estação chuvosa (dezembro). Por ser uma espécie de terras alagadas, apresenta elevados teores de ferro e manganês, este último, em níveis superiores àqueles recomendados pela National Research Council (1976), para vacas em lactação (Pott et al., 1989).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie apresenta ampla distribuição em todo o Brasil, estando incluída em várias áreas de proteção. Não foram localizados registros de fatores de ameaça às populações desta espécie no Brasil.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Segundo Allem e Valls (1987), faz-se necessária a avaliação de populações representativas dos ambientes variados em que ocorrem, bem como o estudo de sua ecologia para o desenvolvimento de práticas de manejo que levem à ampliação de sua contribuição para a alimentação de rebanhos.

Referências Bibliográficas

ALLEM, A.C.; VALLS, J.F.M. **Recursos forrageiros nativos do pantanal mato-grossense**. EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 8. 1987. Brasília, 339 p., il.

COMASTRI-FILHO, J.A. **Pastagens nativas e cultivadas no Pantanal Mato-Grossense**. Circular Técnica 13. 48 p. Embrapa-UEPAE Corumbá. 1984.

COUTO, W.S.; TEIXEITA-NETO, J.F.; SIMÃO-NETO, M. Limitações nutricionais do capim-taboquinha (*Panicum laxum*) em Plintossolo da Ilha de Marajó, Brasil. **Pasturas Tropicales**, 21(1), 70-73, 1999.

POTT, V.J.; POTT, A. **Plantas Aquáticas do Pantanal**. Embrapa Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal. (Corumbá, MS) – Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. 404 p. 2000.

POTT, E.B.; COMASTRI-FILHO, J.A.; ALMEIDA, I.L.; BRUM, P.A.R.; POTT, A. Nutrição mineral de bovinos de corte no pantanal mato-grossense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 24(11), 1397-1411, 1989.

SANTOS, S.A.; COSTA, C.; POTT, A.; CRISPIM, S.M.A.; SORIANO, B.M.A.; ALVAREZ, J.M.; ORTIZ, A.G. **Grau de preferência e índice de valor forrageiro das pastagens nativas consumidas por bovinos no Pantanal**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 49. 21 p. 2003.

SHIRASUNA, R.T.; REIS, P.A.; OLIVEIRA, R.P. *Steinchisma* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13631>. Acesso em: 17 Nov. 2014.

Espécies Prioritárias

Capítulo 5
Medicinais

Casca de tronco de *M. urundeuva*. Foto: Paulo Robson de Souza.

Espécies medicinais Nativas da Região Centro-Oeste

Roberto Fontes Vieira[1]; Rosa de Belem das Neves Alves[2]; Ana Maria Soares Pereira[3]; Dijalma Barbosa da Silva[1]

O desafio e a complexidade para o tema das plantas medicinais no Brasil se deve em grande parte ao número elevado de espécies existentes, de diferentes famílias botânicas, com hábitos e fisiologia distintos, encontradas de norte a sul do país, o que requer uma estratégia coordenada de ações multidisciplinares e inter-institucionais.

Um dos maiores gargalos mencionado por todos os setores da cadeia produtiva de plantas medicinais é a ausência de mudas e sementes disponíveis para plantio, o que implica diretamente na obtenção de matéria-prima em maior quantidade e qualidade para as indústrias processadoras e produtoras de extratos. Associado a este fator, existe também a carência de informações relacionadas ao sistema de cultivo e orientações técnicas sobre boas práticas agrícolas para o setor. Portanto, é fundamental a capacitação de técnicos, agricultores e lideranças comunitárias.

Outro desafio do setor é a garantia do acesso seguro e o uso adequado de plantas medicinais e fitoterápicos para a população. Neste sentido, foi aprovada em 2006 a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Posteriormente, em 2008, a Portaria Interministerial nº 2.960 estabeleceu o Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos e criou o Comitê Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Este programa estabelece, entre outras diretrizes, as seguintes ações: "*Estimular a produção de plantas medicinais, insumos e fitoterápicos, considerando a agricultura familiar como componente dessa cadeia produtiva; Apoiar e estimular a criação de bancos de germoplasma e horto-matrizes em instituições públicas; e promover e apoiar as iniciativas de produção e de comercialização de plantas medicinais e insumos da agricultura familiar".*

A matéria-prima vegetal utilizada para formulação de fitoterápicos deve ser padronizada de acordo com as normas vigentes que regulam o setor, adequando os teores dos marcadores estabelecidos aos níveis exigidos. No entanto, ainda resta dúvida quanto ao material genético que origina esta produção, pois se trata de espécies, em sua maioria, ainda em processo de domesticação, silvestres ou ruderais, e ainda aquelas que embora introduzidas e aclimatadas no país, apresentam grande variabilidade na composição dos compostos secundários que conferem sua atividade.

O projeto Plantas para o Futuro teve como objetivo principal identificar espécies nativas de ocorrência na Região Centro-Oeste com diferentes usos, e com perspectiva de fomentar sua utilização pelo pequeno agricultor e por comunidades rurais, além de ampliar sua produção e viabilizar a comercialização, priorizando e disponibilizando informações, com vistas a

[1] Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[2] Bióloga. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[3] Eng. Química. Universidade de Ribeirão Preto

incentivar sua utilização direta, bem como criação de novas oportunidades de uso e de investimento.

Na primeira etapa relacionada ao grupo de uso de Plantas Medicinais, foi realizado um levantamento bibliográfico das espécies de ocorrência na região Centro-Oeste, de importância atual ou potencial, para utilização pelo agricultor e/ou para uso comercial no mercado interno e externo, com evidência para os benefícios socio-ambientais e culturais.

Na segunda etapa, foi realizado um seminário regional com a participação de membros da comunidade científica, instituições financiadoras, organizações não governamentais e representantes das empresas do seguimento de plantas medicinais e

das comunidades rurais. O seminário teve o objetivo de selecionar as espécies consideradas prioritárias, definir as ações de pesquisa e desenvolvimento para cada espécie selecionada e estabelecer os descritores a serem utilizados na elaboração dos portfólios que serão apresentados na sequencia deste capítulo.

O Grupo de Plantas Medicinais contou com a participação de 18 instituições, públicas e privadas, somando um total de 31 participantes, além de bolsistas, que participaram ativamente do seminário regional do projeto Plantas do Futuro da Região Centro-Oeste. Os portfólios elaborados apresentam o estado atual do conhecimento técnico-científico de cada uma das espécies medicinais nativas da Região, consideradas prioritárias, contendo informações botânicas, ecológicas, usos atual e potencial, caracterização fitoquimica e farmacológica, forma de exploração e conservação, cadeia produtiva e perspectivas futuras.

Processo de seleção das plantas medicinais prioritárias

Vinte espécies foram selecionadas e consideradas como plantas para o futuro e prioritárias para pesquisa, podendo se constituírem em novos produtos para geração de renda para os agricultores da região Centro-Oeste (Tabela 1). Alguns portfolios contém duas espécies, uma vez que estas são usadas da mesma forma, para a mesma finalidade, resultando em um único produto. Para a seleção das espécies prioritárias foram utilizados os seguintes critérios:

1. Estudo farmacológico: a espécie deve ter estudos pré-clinicos e clínicos, toxicológicos pré-clinicos, toxicológicos clínicos, princípio ativo identificado e a existência de marcadores químicos;
2. Mercado: espécie com mercado externo, mercado interno industrial e mercado interno não industrial;
3. Parte da planta usada: raiz, caule, folha, flor, fruto, semente;
4. Forma de uso: in natura, processada (droga);
5. Forma de exploração: cultivo, extrativismo, manejo sustentável;
6. Aspectos ecológicos: local de ocorrência, freqüência de ocorrência, distribuição geográfica, forma de propagação, hábito de crescimento.

Principais ações e necessidades de pesquisa para as plantas medicinais nativas da Região Centro-Oeste

Obviamente, ainda serão necessários muitos esforços em pesquisa para que se possa viabilizar a produção e manejo de forma sustentável das espécies medicinais nativas da região Centro-Oeste. Estre as ações prioritárias, destacam-se os estudos relativos à biologia, diversidade genética e dinâmica das populações naturais; conservação in situ; coleta e conservação de germoplasma; caracterização química e farmacológica; manejo sustentável; sistema de produção e controle de pragas e doenças. Em função da demanda, algumas espécies tem sido objeto de estudos mais detalhados, a exemplo do barbatimão, faveira, ginseng-brasileito e da aroeira.

Do ponto de vista agronômico, é um grande desafio a produção de plantas medicinais nativas do Cerrado de forma sustentável e em escala comercial. Espécies produtoras de raízes, caso da catuaba, mamacadela, algodão-do-campo, carapiá e nó-de-cachorro poderiam ser cultivadas via propagação vegetativa por estacas de raiz

TABELA 1 . Espécies medicinais consideradas prioritárias para a região Centro-Oeste e para as quais foram produzidos portfólios, apresentados na sequência deste capítulo.

Espécie(s)	Família	Nome popular
Anemopaegma arvense (Vell) Stellf. ex de Souza	Bignoniaceae	Catuaba
Brosimum gaudichaudii Trec.	Moraceae	Mamacadela
Cochlospermum regium (Mart. ex Schrank) Pilger	Bixaceae	Algodão-do-campo
Copaifera langsdorffii Desf.	Fabaceae	Copaiba
Croton antisyphiliticus Mart.	Euphorbiaceae	Pé-de-perdiz
Croton urucurana Baill.	Euphorbiaceae	Sangra-d'água
Dimorphandra mollis Benth	Fabaceae	Faveira
Dorstenia asaroides Gardner ex Hook. e D. cayapia Vell.	Moraceae	Carapiá
Echinodorus grandiflorus (Cham & Schltdl.) Micheli	Alismateceae	Chapéu-de-couro
Erythrina speciosa Andrews e E. verna Vell.	Fabaceae	Mulungu
Handroanthus impetiginosus (Mart. ex DC.) Mattos	Fabaceae	Ipê-roxo
Heteropterys tomentosa A. Juss.	Malpighiaceae	Nó-de-cachorro
Lafoensia pacari A.St.-Hil.	Lythraceae	Pacari
Myracrodruon urundeuva Allemão.	Anacardiaceae	Aroeira-do-sertão
Pfaffia glomerata (Spreng.) Pedersen.	Amaranthaceae	Ginseng-brasileiro
Pterodon emarginatus Vogel e P. pubescens (Benth.) Benth.	Fabaceae	Sucupira-branca
Stryphnodendron adstringens(Mart.) Covill.	Fabaceae	Barbatimão

ou de caule, possibilitando assim as condições para a produção de seus compostos ativos. Estas espécies, de modo geral, são muito resistentes no seu ambiente natural, suportando queimadas e pisoteio de animais, o que propicia uma intensa rebrota no período das chuvas. Embora, em alguns casos, seu crescimento seja lento, o cultivo adensado de plantas por meio da propagação de clones de alta qualidade tem se mostrado viável, conforme demonstram os estudos com mamacadela e ginseng-brasileiro (Silva et al., 2011; Corrêa-Junior, 2008), e poderá ser uma alternativa de produção sustentável, substituindo parcial ou totalmente a coleta extrativista predominante atualmente. A produção in vitro de mudas de qualidade superior pode viabilizar, num primeiro momento, a produção em maior escala.

Para as espécies das quais se extraem as cascas, a exemplo do barbatimão, ipê-roxo, pacari, mulungu e aroeira, o manejo sustentado pode ser uma alternativa ao extrativismo indiscriminado. Estudos preliminares tem demostrado a opção de manejo sustentável das populações de barbatimão,

com viabilidade para sua coleta em áreas de ocorrência natural (Meira, 2012). Existe também a possibilidade de se obter matéria-prima de forma mais rápida, através do plantio adensado de sementes destas espécies em canteiros e extração dos complexos fitoterápicos das folhas jovens. Estes procedimentos evitariam a coleta predatória de cascas que pode levar as plantas à morte, com possível comprometimento de sua estrutura populacional. Estas espécies podem também dispor de bancos de sementes ou de coleções em campo, como já existente para a aroeira, ipê-roxo (Silva e Salomão, 2001) e barbatimão (Corrêa et al., 2012). Ações de coleta e conservação emergenciais são ainda necessárias para o pacari e o mulungu.

Também tem sido relatado o manejo sustentável das espécies arbóreas cuja parte usada são os frutos, a exemplo da faveira, uma espécie que de uso industrial. Esta experiência pode ser, de certa forma, aplicada também à sucupira-branca e do mesmo modo como se faz para outras espécies produtoras de frutos em outros biomas, caso da andiroba e da castanha-do-Brasil na Amazônia, ambas com demanda em escala comercial.

O chapéu-de-couro é uma espécie tipicamente de margens de córregos, da mesma forma que a fáfia. Ambas tem sido cultivadas com algum sucesso, embora estudos mais aprofundados sejam necessários, principalmente para controle de doenças, em fáfia. Para as espécies copaiba e sangra-d'água, das quais se extraem exudados do troco, o manejo e boas práticas para procedimentos de coleta dos exudatos ainda necessita uma avaliação mais detalhada, principalmente, para a sangra-d'água, para qual não há nenhum estudo científico relativo à esta abordagem. Para a copaiba, entretanto, é possivel aplicar a mesma metodologia utilizada para as espécies de copaibas da Amazônia, as quais tem sido estudadas, e demonstram viabilidade para a coleta dos óleos do caule.

A definição de prioridades e uso destas espécies pelo segmento da saúde pública e/ou sua incorporação pela indústria de fitoterápicos, pode estimular o desenvolvimento da produção sustentável destas espécies.

Referências Bibliográficas

CORRÊA-JÚNIOR, C.; MING, L.C.; CORTEZ, D.A.Q. 2008. Sazonalidade na produção de raízes e teor de β-ecdisona em acessos de fáfia. **Horticultura Brasileira**, 26(3), 393-397, 2008.

CORRÊA, V.S.C.; CERDEIRA, A.L.; FACHIN, A.L.; BERTONI, B.W.; PEREIRA, P.S.; FRANÇA, S.C.; MOMM, H.G.; MORAES, R.M.; PEREIRA, A.M.P. 2011. Geographical variation and quality assessment of *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville within Brazil. **Genetic Resources and Crop Evolution**, 59(7), 1349-1356, 2012.

MEIRA, M.R. **Viabilidade técnica e econômica de planos de manejo sustentável para o barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* Mart. Coville) no norte de Minas Gerais**. 2012, 134p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias). Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros.

SILVA, D.B.; VIEIRA, R.F.; CORDEIRO, M. C.T.; PEREIRA, E.B.C; PEREIRA, A.V. Propagação vegetativa de *Brosimum gaudichaudii* Tréc. (mama-cadela) por estacas de raízes. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 13(2), 151-156, 2011.

SILVA, J.A.; SALOMÃO, A.N. Coleta e conservação de germoplasma de espécies arbóreas: aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. Allem.), braúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl.) e gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium* Schott).. In: Walter, B.M.T.; Cavalcanti, T. B.. (Org.). **Fundamentos para a coleta de germoplasma vegetal**. 1ed. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005, v. 1, p. 411-432.

Anemopaegma arvense
Catuaba

Ana Maria Soares Pereira[1], Bianca Waléria Bertoni[1]

FAMÍLIA: Bignoniaceae.

ESPÉCIE: *Anemopaegma arvense* (Vell.) Stellfeld ex de Souza.

SINONÍMIA: *Anemopaegma mirandum* (Cham.) Mart. ex DC.; *A. mirandum* var. *angustifolium* DC.; *A. mirandum* var. *glabrum* DC.; *A. mirandum* var. *hirsuta* Hassl.; *A. mirandum* var. *latifolium* DC.; *A. mirandum* var. *petiolatum* Bureau; *A. mirandum* var. *puberum* Bureau; *A. mirandu* var. *pubescens* DC.; *A. mirandum* var. *sessilifolium* (Mart. ex DC.) Bureau; *A. mirandum* var. *verticellatum* Bureau; *A. sessilifolium* Mart. ex DC.; *A. subundulatum* Bureau e K.Schum; *Bignonia arvensis* Vell.; *B. miranda* Cham.; *Jacaranda arvensis* (Vell.) Steud.

NOMES POPULARES: Alecrim-do-campo, caramuru, catuaba, catuaba-pau, catuaba-verdadeira, catuabinha, catuíba, marapuama, pau-de-resposta, piratançara, piratancará, tatuaba, verga-tesa, vergonteza.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Subarbusto ereto de base lenhosa; rizoma grosso, duro, atingindo até 1,5cm de diâmetro, com crescimento horizontal ou descendente; caule simples ereto ou ascendente de 18 a 25cm de comprimento e cuja base mede em geral 2 a 4mm de diâmetro; folhas ternadas sésseis, os folíolos apresentam base afilada e medem de 6 a 8cm de comprimento; flores axilares, solitárias, pedunculadas, zigomorfas, com cálice turbinado, corola simpétala e androceu formado por 4 estames inclusos alternipétalos e um estaminódio, o ovário é supero, oblongo medindo de 2 a 3mm; cada fruto contem em média 18 sementes, que medem aproximadamente 1cm, elípticas, com 3 a 3,5cm de largura (Silva, 1929; Pereira et al., 2007a).

A partir das características morfológicas peculiares da espécie, relatadas por Silva (1929), Ferreira (1973) e Coral (2005) (Figura 1) é possível observar a ocorrência de diferentes morfotipos para *A. arvense* (Figura 2). Entretanto, a base de dados da Flora do Brasil reconhece apenas a espécie *A. arvense*.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie não é endêmica do Brasil e está amplamente distribuída em todas as regiões, ocorrendo principalmente nos estados de Tocantins, Rondônia, Maranhão, Bahia, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro e Paraná (Lohmann, 2016).

[1] Eng. Química. Universidade de Ribeirão Preto

FIGURA 1. Planta de *Anemopaegma arvense*. Foto: Ana Maria Soares Pereira.

HABITAT: A espécie pode ser encontrada nos domínios do Cerrado, Amazônia e também da Mata Atlântica (Lohmann, 2016). No Cerrado é encontrada predominantemente em fitofisionomia cerrado stricto sensu, campo cerrado e campo sujo. Ocorre principalmente em solos pobres, bem drenados e argilo-arenosos.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: As raízes de *A. arvense* têm sido intensivamente coletadas para produção de fórmula empírica, caso das garrafadas. Também para suprir a demanda de matéria prima utilizada em formulações magistrais, aviadas em farmácias de manipulação, além de medicamentos comercializados por grandes laboratórios, a exemplo do Viriflora® (Flora Medicinal), Catuaba® (Sanrisil) e o extrato seco de catuaba produzido pela Krauter. Adicionalmente, quatro patentes japonesas descrevem produtos que apresentam ação sobre o rejuvenescimento celular, todos elaborados com extratos de *A. arvense* (Kokou et al., 2000; Shimizu, 2001; Yamashita; Fujita, 2002; Mio et al., 2003).

Fitoquímica: No primeiro estudo fitoquímico realizado com *A. arvense* foram isoladas substâncias amargas e resinosas (Peckolt, 1911). Posteriormente foram identificadas classes de compostos fenólicos, esteroides e saponinas (Jorge et al., 1989). A partir de extratos de raízes foram isolados a flavanona hesperidina e o triterpeno ácido oleanólico, enquanto que os triterpenos pentacíclicos betulina, ácidos betulínico, ursólico e oleanólico foram as substâncias majoritárias detectadas em extratos de partes aéreas. Além dos triterpenos, também foram isoladas as flavonas quercetina-3-O-glucosídeo, quercetina-3-O-ramnosídeo (Pereira et al., 2007a), catuabina A, cinchonaína, kandelina e cinchonaínos (Uchino et al., 2004; Tabanca et al., 2007).

Farmacologia: Atividade antitumoral comprovada (Liu, 1995) e atividade citoprotetora contra agentes cancerígenos (Uchino et al., 2004; Tabanca et al., 2007). Também foi descrito o efeito hipotensor e bradicardizante do extrato aquoso de folhas de *A. arvense* em ratos e cães (Hamet; Mercecier, 1931; Clerc et al., 1937). Markus et al. (1980) reportaram que o extrato aquoso das raízes possui efeitos parassimpatomiméticos, inotrópico e cronotrópico positivo, que podem ser bloqueados por propranolol.

PARTES USADAS: A raiz é a parte mais utilizada de *A. arvense*, embora as partes aéreas sejam também empregadas eventualmente. A tintura de raiz de catuaba consta da 1º Farmacopeia Brasileira e, ainda hoje, a sua eficácia é difundida de forma intensa pela população (Rizzini; Mors, 1976).

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A catuaba apresenta adaptação pirofítica (Coutinho, 1977), o que afeta diretamente a dinâmica das populações naturais dessa espécie. O fogo elimina a barreira constituída pela massa foliar e ramos da própria planta que crescem ao seu redor, além de promover a abertura dos frutos localizados rentes ao solo, cujas sementes são disseminadas a longas distâncias pelo vento. Após a queimada ocorre a rebrota, o florescimento e a fecundação das flores, que é facilitada pela aproximação de insetos polinizadores em função do desbaste promovido pelo fogo (Figura 3).

Estudo realizado por Batistini (2006), a partir de metodologia proposta por Cruden (1977), sugere que a espécie *A. arvense* é alógama facultativa. Plantas de *A. arvense* com idade entre 3 a 4 anos iniciam, de modo esporádico, o florescimento durante os meses de julho a setembro.

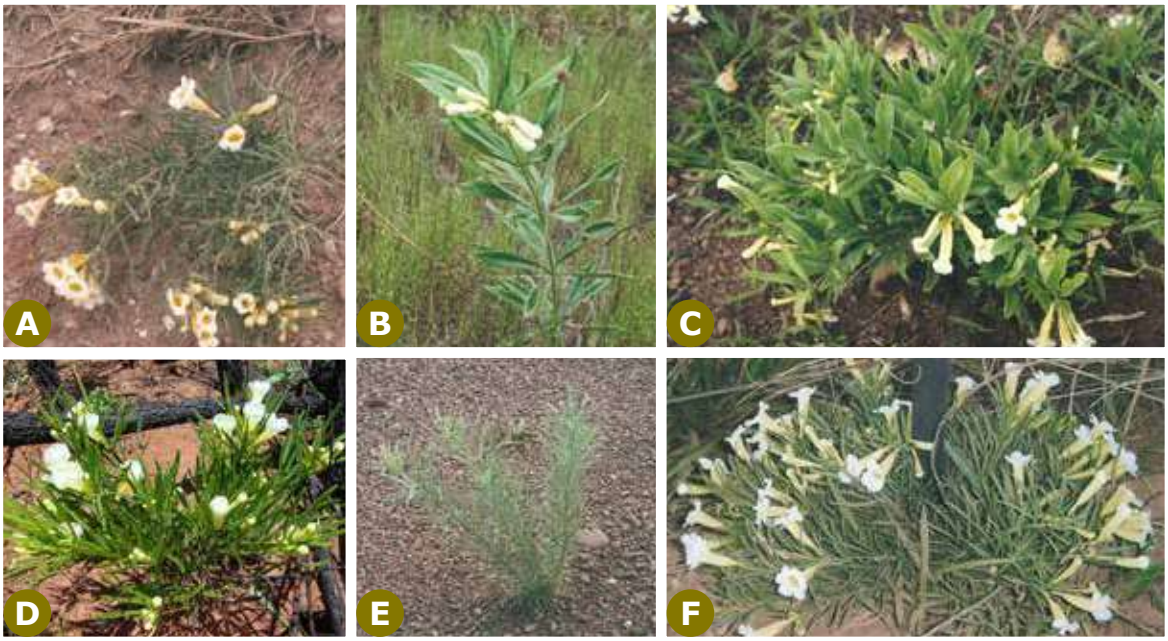


FIGURA 2. Morfotipos de *A. arvense*. A) Puberula prostrada; B) Petiolata ereta; C) Petiolata prostrada; D) Glabra ereta; E) Puberula ereta; F) Puberula intermediária. Fotos: Ana Maria Soares Pereira.

FIGURA 3. Planta de *Anemopaegma arvense* florida depois de queimada. Foto: Ana Maria Soares Pereira.

As sementes apresentam dormência inicial de 42 dias, após esse período a emergência ocorre até os 84 dias. As sementes são fotoblásticas neutras, apresentam 10% de poliembrionia e a porcentagem de germinação é maior na variedade pubérula (70%), seguida da petiolata (63%) e glabra (58%) (Pereira et al., 2007a).

PROPAGAÇÃO: A produção de mudas de *A. arvense* pode ser realizada por sementes ou micropropagação.

Por semente: Encontradas em locais de ocorrência natural da espécie, as sementes devem ser coletadas de frutos abertos espontaneamente, seguido da remoção da expansão alada que recobre as mesmas. Esta expansão não compromete a emergência da plântula, mas quando retirada há um melhor desenvolvimento do sistema radicular (Pereira et al., 2007a). A germinação deve ser feita em sacos plásticos de 10cm de diâmetro por 15cm de comprimento, tendo como substrato, solo arenoso. A irrigação deve ser feita diariamente, enquanto a muda permanecer no viveiro. Recomenda-se manter as mudas em viveiro por 10 meses, ou até que as partes aéreas atinjam a altura de 20cm, sendo posteriormente, transferidas para local definitivo.

Micropropagação: Inicia-se com a coleta dos explantes, que deve ser precedida de pulverização das plantas matrizes com solução de antibióticos contendo 0,1% de gentamicina, ampicilina e ácido clavulânico, durante 15 dias, em dias alternados. Segmentos nodais, coletados das matrizes, devem ser imersos em solução de fungicida por uma hora sob agitação, transferidos para solução de 0,5% de hipoclorito de cálcio (p/v) por 30 minutos, também sob agitação, enxaguados em água autoclavada e inoculados em meio MS, suplementado com 1mg/L^{-1} de cinetina (Pereira et al., 2003). Quando as brotações atingirem 2cm de altura, devem ser inoculadas em meio de cultura suplementado com 2mg/L^{-1} de ácido indolacético e mantidas por 5 dias, posteriormente, transferidas para meio ½MS e mantidas por dois meses. Nestas condições, espera-se 90% de enraizamento das brotações e são formadas em média duas raízes por plântula (Figura 4). Plântulas enraizadas in vitro devem ser transferidas para casa de vegetação em vasos contendo como substrato solo e areia na proporção de 1:1. Sobre cada planta deve ser depositado um frasco de vidro (8cm de altura com 5cm de diâmetro), que é retirado trinta dias após o início da aclimatação. A irrigação é realizada diariamente pela manhã.

Recomenda-se que o cultivo de *A. arvense* seja realizado em solo arenoso, com espaçamento de 0,4 x 0,4 metros e sobre leiras, de modo a facilitar a remoção de raízes, que devem ser retiradas do solo a partir do terceiro ano de cultivo. Por ser uma espécie resistente

a estresse hídrico é desnecessário a utilização de sistema de irrigação no campo. Estimativa baseada em resultados obtidos em casa de vegetação demonstrou que a produtividade de raízes de *A. arvense* é próxima de 0,06 toneladas por hectare (Pereira et al., 2007b).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Plantas de *A. arvense*, cultivadas em vasos por 5, 8 e 30 meses, foram avaliadas quanto ao teor de triterpenos, crescimento de partes aéreas e sistema radicular. O acúmulo de fitomassa, tanto do sistema radicular quanto de partes aéreas, após 30 meses, foi de aproximadamente 400mg.

Estudo realizado com partes aéreas de vinte acessos de *A. arvense,* coletadas em todas as estações do ano, mostrou que o ácido betulínico é o composto majoritário (37mg/gPS), seguido do ácido oleanólico (32mg/gPS), betulina (10mg/gPS) e ácido ursólico (9,8mg/gPS) (Pereira et al., 2007a). A sazonalidade não interferiu na produção do ácido oleanólico, que se manteve estável em todas as estações do ano. O ácido ursólico foi encontrado em apenas 10% das plantas analisadas. O aparecimento irregular desse triterpeno nos acessos avaliados, mostra que *A. arvense* pode ser diferenciada em dois quimiotipos, de acordo com a presença ou ausência do ácido ursólico. O teor dos triterpenos ácido betulínico e betulina foi influenciado pela sazonalidade. O verão e o inverno são as estações mais favoráveis ao acúmulo desses compostos. A partir dos resultados obtidos nesse estudo, os autores recomendam que a coleta de folhas deve ser realizada no início do inverno, para que ocorra a rebrota e produção de frutos durante a primavera e verão.

O teor de triterpenos pentacíclicos nas folhas e raízes de *A. arvense* altera em função da variedade, sendo que a variedade petiolata acumula os maiores teores desses compostos nas raízes e a variedade pubérula nas folhas (Tabela 1).

TABELA 1. Concentração de triterpenos em diferentes morfotipos de *A. arvense*.

Morfotipo	% de triterpenos (mg/g/PS)[1]			
	Betulina	Ác. betulínico	Ác. oleanólico	Ác.ursólico
		Raiz		
Puberula	5,0 a	13,0 a	42,1 b	0,0 b
Petiolata	6,0 a	10,0 a	78,0 a	9,0 a
Glabra	0,0 b	0,0 b	4,0 c	0,0 b
		Folha		
Puberula	99,0 a	177,0 a	565,0 a	0,0 c
Petiolata	66,0 b	55,0 b	203,0 b	28,0 b
Glabra	87,0 a	73,0 b	289,0 b	77,0 a

[1]Médias seguidas das mesmas letras, nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (0,5%).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Estudo sobre diversidade genética, utilizando marcador molecular tipo RAPD, realizado com populações naturais de *A. arvense,* localizadas no Estado de São Paulo, mostrou que ainda existe um considerável nível de diversidade genética nessas populações. Foi identificado que a variabilidade genética é mais

FIGURA 4. Plântula de *A. arvense* enraizada in vitro. Foto: Ana Maria Soares Pereira.

acentuada dentro das populações (71%) e elas constituem refúgios com alta estruturação (Batistini et al., 2009). Esses autores consideram que a melhor alternativa para a conservação da variabilidade genética de *A. arvense* é mantê-la na própria área de ocorrência natural (conservação in situ), uma vez que as adaptações locais favorecem o estabelecimento da espécie em habitat natural.

Para fins de conservação a longo prazo, sementes de *A. arvense* foram classificadas como ortodoxas, uma vez que sobreviveram à dessecação até 5,5% de umidade e estocagem sob temperaturas de congelamento de -20ºC e criogênica, por período de seis meses (Pereira et al., 2007a).

A conservação de plântulas de *A. arvense* em banco de germoplasma in vitro, também é possível. Pereira et al (2003) demonstraram que plântulas cultivadas em meio MS, suplementado com 3% de sacarose e 4% de sorbitol, sob temperatura de 18ºC, com fotoperíodo de 12 horas, podem ser mantidas por um período de seis meses, sem substituição do meio de cultura. Nessas condições o desenvolvimento das plântulas é lento e 95% das plantas sobrevivem.

A espécie necessita de estudo urgentes para a sua conservação e também a viabilização do seu cultivo comercial, uma vez que a elevada pressão antrópica sobre o Cerrado coloca a espécie em perigo de extinção, sendo classificada como "Em perigo" (Lohmann, 2016).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Os resultados obtidos com experimentos em casa de vegetação evidenciam a necessidade de estudos avançados sobre tratos culturais, seleção de variedades mais produtivas, entre outros fatores, para que no futuro a produção agrícola dessa espécie seja economicamente viável (Pereira et al., 2007b). A viabilização da produção em larga escala de *A. arvense* dependerá de trabalhos futuros que visem a seleção de acessos elite, com características de superioridade em produção de raiz. Assim, o desenvolvimento de fitoterápicos a partir dessa espécie poderá ocorrer de modo sustentável.

As propriedades medicinais da espécie *A. arvense* e seu potencial ornamental, podem contribuir para a conservação da mesma. A variedade mais promissora para cultivo comercial é a petiolata, por apresentar maior massa de folhas e raízes e também elevado teor de triterpenos.

Referências Bibliográficas

BATISTINI, A.P. **Diversidade morfológica, genética e química de populações naturais de *Anemopaegma arvense* (Vell.) stllf.** Tese (Doutorado). 2006. 83p. UNESP. Jaboticabal.

BATISTINI, A.P.; TELLES, M.P.C.; BERTONI, B.W. COPPEDE, J. S. ; MÔRO, F.V. ; FRANÇA S. C.; PEREIRA, A.M.S. Genetic diversity of natural populations of *Anemopaegma arvense* (Bignoniaceae) in the Cerrado of São Paulo State, Brazil. **Genetics and Molecular Research**, 8(1), 52-63, 2009.

CLERC, A.; JANOT, M.M.; PARIS, R. Sur láction physiologique du catuaba. **Comptes Rendus Societé Biologie**, 125, 430-431, 1937.

CORAL, D.J. **Caracterização morfológica de três variedades de *Anemopaegma arvense* (Vell.) Stelff. ex de Souza - Bignoniaceae no estado de São Paulo**. Relatório final do Projeto Biota 99/10610-1. (FAPESP). 2005.

COUTINHO, L.M. Aspectos ecológicos do fogo no Cerrado. II – As queimadas e a dispersão de sementes em algumas espécies anemocóricas do estrato herbáceo-subarbustivo. **Boletim de Botânica**, 5, 57-64, 1977.

CRUDEN, R.W. Poleen-Ovule ratios: a conservative indicator of breeding systems in flowering plants. **Evolution**, 31, 32-46, 1977.

FERREIRA, M.B. Bignoniaceae do Distrito Federal – I o gênero *Anemopaegma* Mart. **Oréades**, 6, 28-29, 1973.

HAMET, R.; MERCECIER, L.J. Sur l´action physiologique du catuaba et de la catuabine. **Comptes Rendus Societé Biologie**, 55, 1077-1079, 1931.

JORGE, L.I.F.; FERRO, V.O.; SAKUMA, A.M. Determinação das principais características estruturais e químicas da droga *Anemopaegma arvense* (Vell) Stellfeld (Catuaba). **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, 49(2), 183-191, 1989.

KOKOU, Y.M.; AKIO, N.; SHOJI, K.T.; KOHO, T. 2000. **Skin external use agent**. JP – patent number 2000-143482.

LIU, J. Pharmacology of oleanólico acid and ursolic acid. **Journal Ethnopharmacology**, 2(9), 57-68, 1995.

LOHMANN, L.G. Bignoniaceae in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponivel em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB112500>. Acesso em: 18 Jan. 2016.

MARKUS, R.P.; GONÇALO, M.C. LAPA, A.J.; SOUZA, L.C.B.; VALLE, J.R. Atividade farmacológica dos extratos de catuaba, *Anemopaegma arvense* (Vell) Stellfeld. **Ciência e Cultura**, 33 (supl.), 130-5, 1980.

MIO, K.; INOUE, A.; YOKOYAMA, D.; ATSUSHI, N.; ISHIMARU, H.; MIDORIKAWA, T. 2003. **Oral hair growth stimulants containing odd-numbered fatty acids, or alcohols, plant or algae extracts, and/or tocotrienol and foods containing them**. JP – patent number 2003-160486.

PECKOLT, T. Catuaba. Heil und nutz pflanzen brasiliense. Bignoniaceae. **Ber Dt Pharm Ges**, 21, 346-363, 1911.

PEREIRA, A.M.S.; SALOMÃO, A.N.; JANUÁRIO, A.H.; BERTONI, B.W.; AMUI, S.F.; FRANÇA, S.C, CERDEIRA, A.L.; MORAES, R.M. Seed germination and triterpenoid content of *Anemopaegma arvense* (Vell.) Stellfeld varieties. **Genetic Resources Crop Evolution**, 54(4), 849-854, 2007a.

PEREIRA, A.M.S.; CORAL, D.J.; BERTONI, B.W. BATISTINI, A.P.; AMUI, S.F.; MORAES, R.M. FRANÇA, S.C. *Anemopaegma arvense* (Vell.) Stellfeld ex de Souza. In: PEREIRA, A.M.S. (Org.) **Recursos Genéticos e Conservação de Plantas Medicinais do Cerrado**. Ed. Legis Summa. 2007b. p. 216-255.

PEREIRA, A.M.S.; AMUI, S.F.; BERTONI, B.W.; MORAES, R.M.; FRANÇA S.C. Micropropagation of *Anemopaegma arvense*: conservation of an endangered medicinal plant. **Planta Medica**, 6(69), 487-488, 2003.

RIZZINI, C.; MORS, W.B. **Botânica Econômica Brasileira**. São Paulo, Ed. da Universidade de São Paulo. 1976.

SHIMIZU, H. 2001. **Antioxidant containing plant extracts for cosmetics and pharmaceuticals**. JP – patent number 2001-1139417.

SILVA, R.A.D. Catuaba. **Revista Brasileira de Medicina e Farmacologia**, 3(1/2), 55-62, 1929.

TABANCA, N.; PAWAR, R.S.; FERREIRA, D.; MARAIS, J.P.J.; KHAN, S.I.; JOSHI, V.; WEDGE, D.E.; KHAN, I.A. Flavan-3-ol-phenylpropanoid conjugates from *Anemopaegma arvense* and their antioxidant activities. **Planta Medica**, 73(10), 1107-1111, 2007.

UCHINO, T.; KAWAHARA, N.; SEKITA, S.; SATAKE, M.; SAITO, Y.; TOKUNAGA, H.; ANDO, M. Potent protecting effects of catuaba (*Anemopaegma mirandum*) extracts against hydroperoxide-induced cytotoxicity. **Toxicology *in Vitro***, 18(3), 255-263, 2004.

YAMASHITA, M.; FUJITA, S. 2002. **Cosmetics containing sunscreen agents and plant extracts**. PR – patent number 2002-308750.

Brosimum gaudichaudii
Mamacadela

Dijalma Barbosa da Silva[1], Jacques Philippe Bucher[2], Dario Martins Palhares de Melo[3], Tânia da Silveira Agostini-Costa[4]

FAMÍLIA: Moraceae.

ESPÉCIE: *Brosimum gaudichaudii* Trécul. (Figura 1).

SINONÍMIA: *Brosimum glaucifolium* Ducke.

NOMES POPULARES: Algodãozinho, amoreira-do-mato, apé, apê, apê-do-sertão, boilé, bureré, chiclete-do-cerrado, conduro, conduru, fruta-de-cera, inhará, inharé, mamacadela, mamica-de-cachorra, mamica-de-cadela, maminha-de-cachorra (Braga, 1960; Correa, 1984; Almeida et al., 1998; Lorenzi, 1998). Mamacadela é o nome mais utilizado e está associado à disposição dos frutos nos ramos, que lembram a disposição dos mamilos de uma canídea.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *B. gaudichaudii* se refere inicialmente a um arbusto escandente. Contudo, à medida que cresce, atinge porte arbóreo, geralmente árvores baixas, com 4 até metros, porém encontra-se descrito na literatura, árvores de até 10 metros de altura (Correa, 1984; Palhares et al., 2007a). O desenvolvimento dessa planta é bastante peculiar. Após a germinação, ainda no primeiro ano de vida, desenvolve-se um espessamento hipocotiledonar, que dará origem a um xilopódio no indivíduo adulto (Palhares; Silveira, 2007). O xilopódio tem o formato de uma 'coroa de raiz' e emite um ou mais caules aéreos (troncos), inibindo assim, o tronco mais velho de produzir novos caules (Palhares et al., 2007b) (Figuras 2A e B). O tronco, de casca cinza e delgada, é reto, dotado de copa ovalada e rala (Figura 2C). As folhas (Figura 2D) são glabras na face superior e pubescentes na face inferior, alternas, simples, com ápice obtuso a acuminado e nervuras broquidódromas ('lacinhos' nas nervuras marginais). O tamanho foliar é muito variável; um mesmo indivíduo pode produzir folhas pequenas e folhas grandes (Cruz, 1964). As inflorescências (Figura 2E) são glomérulos axilares, bracteados, pedunculados, cada uma com 30 a 100 flores e que se desenvolvem ao longo dos ramos. A flor feminina ocupa posição central, as masculinas se dispõem ao redor (Romaniuc-Neto et al., 2014). Os frutos são agregados bacoides, comestíveis, com até 2cm em diâmetro, alaranjados quando maduros, globosos, de superfície verrucosa. Cada fruto contém uma semente elipsoide, achatada, de cor esbranquiçada ou marrom claro, testa fina e lisa (Sociedade Botânica do Brasil, 1992). As sementes com endocarpo

[1] Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[2] Biólogo. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
[3] Médico. Hospital Universitário de Brasília
[4] Farmacêutica. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

FIGURA 1. Frutos verdes e maduros de *Brosimum gaudichaudii*. Foto: Julcéia Camillo.

apresentam em média, 16mm de comprimento, 13mm de largura, 43,4%, com peso médio de 1000 sementes de 1526g. A raiz é pivotante e cresce rapidamente. Aos oito meses após a germinação atinge 50cm de profundidade e, quando adulta, pode alcançar mais de 4 metros. Há poucas raízes laterais, cada qual apresentando crescimento horizontal de mais de 3 metros. Recobrindo a raiz principal e as secundárias há várias radicelas (Palhares et al., 2007a, b). A casca das raízes é espessa (podendo atingir até um centímetro), lactescente, apresenta cor alaranjada e marrom (Figuras 3A e B), com agradável odor aromático, mas que pode se tornar nauseante em caso de exposição prolongada (Toursarkissian, 1980).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: No Brasil, ocorre nas regiões Norte (Amazonas e Rondônia), Nordeste (Maranhão, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Bahia e Alagoas), Centro-Oeste (Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Distrito Federal), Sudeste (Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo e Rio de Janeiro) e no Sul (Paraná) (Romaniuc-Neto et al., 2014). Pode ser encontrada também, no Paraguai e na Bolívia (Braga, 1960; Lorenzi, 1998).

HABITAT: *Brosimum gaudichaudii* é o único representante do gênero no Cerrado, ocorrendo nos domínios fitogeográficos deste bioma e nas vegetações de transição entre o Cerrado, Caatinga, Floresta Amazônica, Pantanal e Mata Atlântica (Braga, 1960; Lorenzi, 1998; Romaniuc-Neto et al., 2014). A frequência varia de esparsa a elevada com dispersão descontínua, particularmente nos terrenos arenosos e bem drenados (Ratter et al., 1996).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A espécie é utilizada na medicina popular sob diversas formas. Levantamento realizado em farmácias homeopáticas e de fitoterapia constatou a demanda para uso na forma de chás ou cápsulas, para o tratamento de vitiligo (Leão et al., 2005). O uso na forma de chá é praticado pela população, sendo suas raízes amplamente comercializadas por raizeiros. Além do vitiligo, o chá das raízes tem sido usado para dores de estômago e problemas intestinais (Morais et al., 2005).

Além do uso medicinal, a planta tem também importância alimentícia. Os frutos podem ser consumidos in natura ou na forma de doces e sorvetes (Silva et al., 2001). Recentemente, algumas sorveterias da região Centro-Oeste, tem produzido e até exportado picolés e sorvetes de frutos do Cerrado, entre elas a mamacadela. Os indígenas brasileiros utilizavam o fruto na forma de polpa macerada à farinha de mandioca, formando uma pasta densa se-

melhante a uma barra de cereal utilizado como alimento, sobretudo durante suas viagens ou incursões na floresta (Ferreira, 1973). Também o látex da planta, depois de condensado e seco, é usado para mascar, de modo semelhante ao chiclete comercial.

Assim, a planta apresenta um recurso duplamente útil. Contudo, a maior demanda para a utilização da planta têm sido as raízes, cuja procura e coleta tem dizimado populações inteiras, quando toda ou a maior parte da raiz é retirada.

Fitoquímica e farmacologia: O interesse farmacológico desta espécie está voltado para a casca das raízes, que acumula grandes quantidades de furanocumarinas, em particular, o psoraleno e o bergapteno (Pozetti; Bernardi, 1969). Enquanto as folhas, látex e casca do caule apresentam apenas traços destes compostos, na casca das raízes a concentração

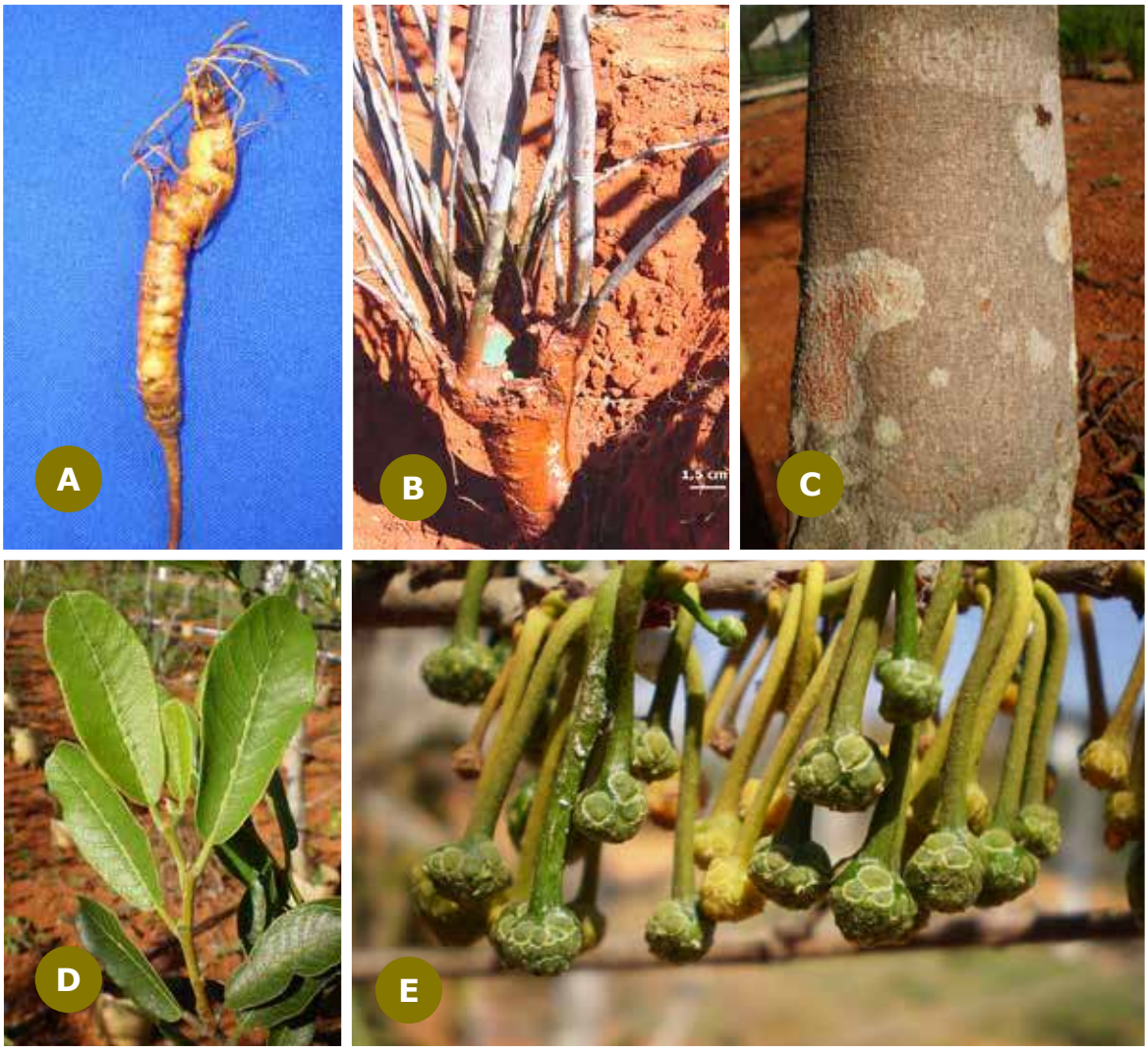


FIGURA 2. Detalhes de planta de *B. gaudichaudii* A) Formato da raiz observado em planta jovem; B) xilopódio em planta adulta; C) tronco; D) detalhe das folhas; E) inflorescências. Fotos: Dijalma Barbosa da Silva (A, C, D e E) e Dario Palhares (B).

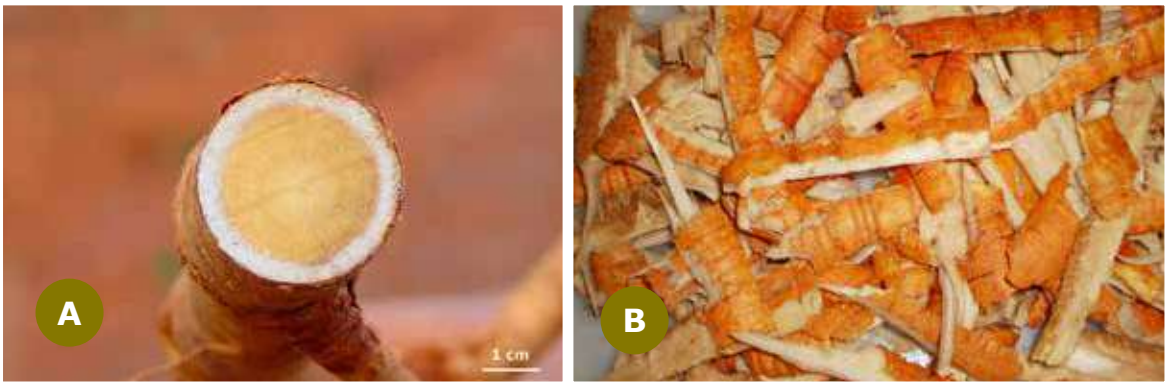


FIGURA 3. Raíz de *B. gaudichaudii*. A) Corte transversal evidenciando as diferentes partes da raiz; B) Separação da casca e parte interna. Fotos: Dario Palhares (A) e Dijalma Barbosa da Silva (B).

de furanocumarinas pode representar até 3% do peso seco. O psoraleno e o bergapteno são os compostos identificados em maiores concentrações, mas há também outras cumarinas, como a xantiletina, a luvangentina e a gaudichaudina (Cardoso et al., 2002; Pozetti, 2005).

A extração de furanocumarinas é feita de modo relativamente simples, com soluções hidroalcoólicas (Pozetti, 2005). Mesmo que extratos vegetais ricos em furanocumarinas venham sendo usados desde épocas remotas, há a necessidade de uma avaliação de riscos e toxicidade mais precisa, uma vez que tratamentos mal conduzidos, principalmente os que envolvem a ingestão desses extratos, podem provocar lesões aos órgãos internos e na pele, ao invés do controle do vitiligo, provocar queimaduras profundas (Leão et al., 2005).

O vitiligo é uma doença autoimune na qual os melanócitos são inibidos de produzir melanina, o que gera regiões despigmentadas na pele (Steiner et al., 2004). Os psoralenos presentes em *B. gaudichaudii* são usados como parte de um conjunto mais amplo de terapias, chamadas terapias fotodinâmicas, nas quais um fármaco é ativado por luz. Uma das modalidades de terapias fotodinâmicas é a PUVA-terapia (Psoraleno + UVA), que combina o uso de psoralenos tópicos ou ingeridos, seguidos de exposição ao sol ou à luz UVA (ultravioleta) artificial. Não se conhece precisamente o modo de ação dos psoralenos sobre o vitiligo, mas, pelo menos, 30% dos pacientes apresentam considerável melhora com esse tipo de tratamento (Musajo et al., 1966; Steiner et al., 2004).

Além do efeito como terapia fotodinâmica, os extratos de raízes apresentam também forte atividade antihelmíntica in vitro contra nematoides parasitas humanos, como estrongiloides e os ancilostomídeos (Pozetti, 2005). Concentrações de psoraleno tão baixas como 0,001 g (m/V) foram suficientes para inibir o desenvolvimento dessas larvas. Assim, a despeito de serem substâncias fototóxicas, infere-se que o acúmulo desses compostos nos órgãos subterrâneos seja uma defesa química contra pragas do solo. Outro estudo sugere que as furanocumarinas apresentam potencial mutagênico, em ensaios in vitro (Villegas et al., 1997).

PARTES USADAS: O principal produto são as raízes, utilizadas de forma medicinal. Os frutos são utilizados na alimentação e a planta inteira pode ser empregada em paisagismo.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: É uma planta decídua e heliófita. Embora não seja dominante fitossociologicamente, é uma das poucas espécies que ocorrem em mais de 50% das áreas de cerrado senso estrito (Ratter et al., 1996). Em levantamentos fitossociológicos efetuados no Distrito Federal, foi observado que a densidade desta espécie variou de acordo com a fitofisionomia de ocorrência. Em Cerradão Distrófico, foram encontrados cerca de 9 indivíduos arbóreos/ha e em Cerrado, 10 indivíduos/ha, ou seja, se não é uma espécie dominante fitossociologicamente, é certamente uma espécie muito frequente (Faria, 2009). Indivíduos de porte arbóreo têm sido descritos principalmente em cerradão, formação vegetal mais madura e que sofre incêndios naturais com menos frequência que o cerrado senso estrito. Ou seja, em formações sujeitas a fogo recorrente, os indivíduos tendem a se apresentar como arbustos com muitos caules, enquanto indivíduos ocorrentes em regiões menos acometidas por fogo, lentamente se desenvolvem como árvores (Palhares et al., 2006).

Quanto à fisiologia da germinação, observa-se que o eixo embrionário é curvo, a germinação é tipo hipógea e a plântula é do tipo cripto-hipógea-armazenador. A plúmula não é desenvolvida e o hipocótilo varia de coloração (verde, róseo, avermelhado e vermelho). O embrião é totalmente invaginado, com cotilédones desiguais, curto-peciolados. O embrião não é visível na lupa estereoscópica e se confunde com o endosperma. Porém após imersão em solução de tetrazólio, pode-se observar o eixo embrionário. A face abaxial dos dois cotilédones é convexa enquanto a face adaxial em um cotilédone é plano-convexa e no outro é plano-côncava. O eixo hipocótilo-radícula é curto e intumescido com alongamento insuficiente para elevar os cotilédones acima do nível do solo (Faria et al., 2009).

A floração ocorre de modo mais marcante de junho a novembro, com pico entre agosto e setembro, embora no campo seja observado florescimento ao longo de todo o ano (Berg, 1972; Correa, 1984). Frutos maduros aparecem cerca de dois a quatro meses após a floração. De modo geral, os eventos fenológicos não apresentam sincronia entre os indivíduos. Há períodos mais marcantes nas populações, em particular a perda de folhas no pico da estação seca e o crescimento em altura mais rápido ao início das chuvas, porém, cada indivíduo segue um ritmo fenofásico diferente, e um mesmo indivíduo, pode se comportar de modo distinto entre um ano e outro (Faria, 2009).

Até o momento, não foram encontrados trabalhos sobre o manejo comercial da espécie e o seu cultivo tem ocorrido apenas para viabilização de pesquisas. O extrativismo é predominantemente predatório, uma vez que as raízes constituem o produto-alvo. Trabalhos sobre custo, local de venda, coletores, consumidores, intermediários, beneficiamento, periodicidade da oferta, mercado e outros, não foram encontrados até o presente momento. Deduz-se que esta forma de exploração seja apenas informal. A grande variabilidade observada entre populações e indivíduos, dificulta inclusive a padronização da matéria-prima para indústria.

PROPAGAÇÃO: Pode ser realizada por sementes ou através de estaquia de raiz. As sementes, em geral apresentam taxa de germinação acima de 80%. Sendo uma espécie com larga distribuição geográfica, nota-se uma variação quanto às exigências para germinação. Estudos demonstraram que sementes coletadas na região do Distrito Federal germinam quando mantidas imersas em água a temperatura ambiente, com germinabilidade de 95%, entre um a sete dias. Sementes coletadas na região de Cuiabá exigiram a remoção da testa

para uma germinabilidade de 85%, entre cinco e doze dias (sementes intactas germinaram menos de 20% e somente após 20 dias) (Sales et al., 2002). As sementes são indiferentes quanto à presença de luz e aquelas de maior tamanho tendem a produzir plântulas mais vigorosas (Faria, 2009). A produção de mudas deve ser realizada em viveiros a céu aberto (Lorenzi, 1998).

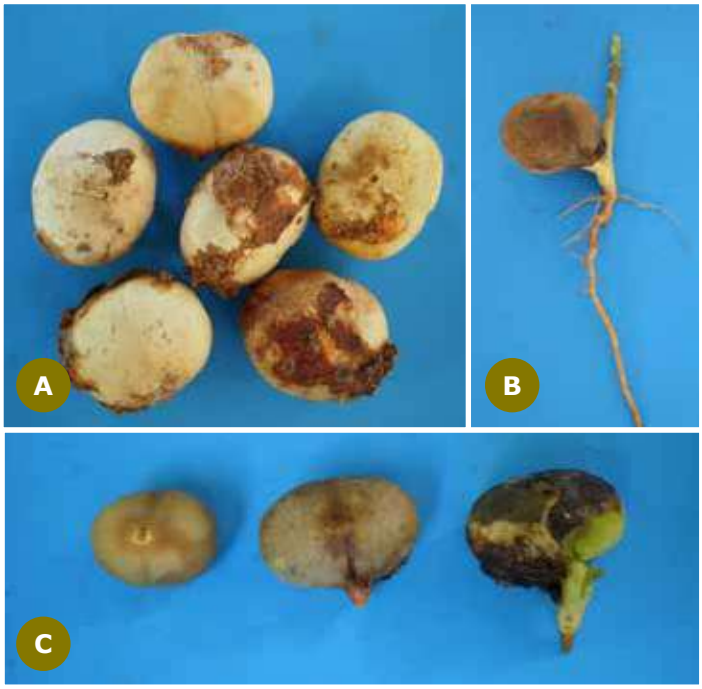


FIGURA 4. Germinação de *B. gaudichaudii*. A) sementes; B) Início da germinação e formação de raízes; C) Posição ideal para semeadura. Fotos: Dijalma Barbosa da Silva.

As sementes desta espécie perdem a viabilidade rapidamente, razão para serem plantadas o mais rápido possível. A semeadura deve ser efetuada a um centímetro de profundidade e, preferencialmente, as sementes devem estar com o hilo voltado para cima (Figura 4). Na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, as mudas de mamacadela tem sido produzidas em tubetes (Figura 5) e bandejas, com sucesso de 90 a 100% de geminação a partir de sementes frescas.

Viu et al. (2007) avaliaram diferentes substratos (solo de cerrado peneirado; solo de cerrado e esterco na proporção de 7:3; solo de cerrado, esterco e areia na proporção de 1:1:1 e substrato comercial à base de vermiculita) na germinação e no crescimento de plântulas de *B. gaudichaudii*, observando que a vermiculita promoveu o maior percentual de germinação (70%). Pereira et al. (2002) avaliando o efeito de diferentes substratos constituídos a partir de uma mistura básica (MB) de terra de subsolo procedente de um Latossolo Vermelho, textura argilosa e areia grossa de rio na proporção de 1:1, em viveiro a céu aberto, verificaram que a MB + 10% de esterco de bovino + 3g/L de Osmocote® (adubo químico contendo uma mistura de macro e micronutrientes de liberação lenta) e a MB + 20% de esterco de bovino + 6g/L de Osmocote®, proporcionaram melhor desenvolvimento de mudas. As mudas de mamacadela apresentam lento desenvolvimento da parte aérea e vigoroso desenvolvimento de raízes. No entanto, Pimenta e Coelho (2011) relatam não ser necessário a adição de adubos químicos e/ou orgânicos ao substrato, por se tratar de uma espécie pouco exigente em nutrientes e que se desenvolve bem em solos de cerrado.

A propagação vegetativa também pode ser uma alternativa para a formação de mudas da espécie. Considerando que foram observadas raízes gemíferas de *B. gaudichaudii*, experimentos para o enraizamento de estacas de raízes foram realizados por Silva et al. (2011), verificando que: a) estacas de raízes com 5 a 7cm de comprimento, podem ser utilizadas para propagação como estratégia de conservação de germoplasma ou produção de mudas

(Figura 5); b) os melhores substratos foram areia pura e uma mistura de 75% de areia + 25% de substrato orgânico comercial; c) a aplicação de ácido indolbutírico (AIB), na dose de 500 ppm (2,6853mM), promoveu maior enraizamento das estacas.

A espécie possui raízes laterais gemíferas. Nas populações ocorrentes em São Paulo foi descrito o brotamento espontâneo em campo de caules aéreos a partir de raízes de plantas matrizes (Jacomassi et al., 2007). Na região ao redor do Distrito Federal tal fato não tem sido observado, indicando que, pela ampla distribuição geográfica da espécie, possa haver variações naturais.

Além da propagação vegetativa por estacas de raízes, também tem sido pesquisada a propagação in vitro. Os dados, até o momento, ainda são preliminares e não permitem uma rotina de cultivo bem estabelecida (Fidelis, 1998; Martins, 1998; Bucher, 2000).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Considerando que a raiz é muito profunda e que é o órgão de maior interesse, foram realizados experimentos cultivando-se as plantas em tubos de PVC. A ideia é a de que, após o crescimento da planta, bastaria remover os tubos do solo e retirar a parte da raiz desenvolvida (Melo, 2004). Além de PVC, poderia também ser usado tubos de bambu. Os experimentos com PVC (um metro de comprimento, 40mm de diâmetro, preenchido com solo de cerrado) tem mostrado que a raiz cresce rapidamente, atingindo o solo em menos de dois anos e a parte aérea cresce poucos centímetros (Palhares; Silveira, 2007).

Experimentos realizados na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, com tubos de alumínio de 15cm de diâmetro e 70cm de comprimento mostraram que a parte aérea cresce mais rapidamente quando o tubo é preenchido por uma mistura de solo de Cerrado e areia grossa (1:1). É frequente que nas plantas cultivadas em tubos, o xilopódio emita mais de um caule após o primeiro ano. Contudo, ainda não é possível afirmar qual a melhor forma de manejo, se é deixar ou, então, remover esses caules extranumerários.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: O avanço da fronteira agrícola, as queimadas e a exploração extrativista predatória têm contribuído significativamente para a redução das populações de mamacadela na região do Cerrado. Desta forma, esta espécie foi considerada como de alta prioridade para conservação, caracterização e manejo sustentável (Vieira et al., 2002).

Para fins de conservação, as sementes de mamacadela são consideradas recalcitrantes (Wetzel, 1997), ou seja, são intolerantes à dessecação e, mesmo quando armazenadas em condições de alta umidade, apresentam viabili-

FIGURA 5. Mudas de *Brosimum gaudichaudii* produzidas em tubetes. Foto: Dijalma Barbosa da Silva.

dade curta. Uma vez que a conservação de sementes a longo prazo não é viável, sugere-se prioridade na conservação in situ, in vitro e criopreservação, sob a forma de bancos de germoplasma.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O número de pesquisas publicadas até o momento demonstra o grande interesse que *B. gaudichaudii* tem despertado no meio científico. A indústria brasileira já disponibiliza produtos derivados desta espécie para o tratamento do vitiligo e os estudos agronômicos indicam a viabilidade técnica para o seu cultivo. Desta forma, recomenda-se a identificação de populações elite (matrizes) de mamacadela visando o fornecimento de sementes para produção de mudas e plantio da espécie. O cultivo de lavouras com plantas selecionadas, com traços agronômicos e químicos superiores, poderá aliviar a pressão extrativista sobre a espécie e se constituir em uma alternativa de diversificação de cultivo e renda para os agricultores, além de garantia de fornecimento de matéria-prima de qualidade para a indústria.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464 p.

BERG, C.C. **Olmedieae Brosimeae (Moraceae).** New York: Hafner Publising Company, 1972. 229 p. (Flora Neotropica, Monograph, 7).

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. 2ª ed. Imprensa Oficial, Fortaleza. 1960. 540 p.

BUCHER, J.P. **Aspectos de conservação in vitro e micropropagação de mama-cadela (*Brosimum gaudichaudii* Tréc., Moraceae).** Dissertação (Mestrado). 2000. 64p. Universidade de Brasília. Brasília.

CARAUTA, J.P.P. Índice das espécies de Moráceas do Brasil. **Albertoa**, 4(7), 19, 1996.

CARDOSO, C.; VILEGAS, W.; BARISON, A.; HONDA, N. Simultaneous determination of furanocoumarins in infusions and decoctions from "Carapiá" (*Dorstenia* Species) by High-Performance Liquid Chromatophotography. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. 50(6),1465-1469, 2002.

CORREA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: IBDF, 1984. 6v.

CRUZ, G.L. **Dicionário das Plantas Úteis do Brasil** – 4ª Edição: Editora Bertrand Brasil S. A., 1964.

FARIA, R.A.P.G. **Fenologia, distribuição espacial, germinação e produção de mudas de *Brosimum gaudichaudii* Trécul. (Moraceae).** Tese (Doutorado). 2009. 132p. Universidade Federal do Mato Grosso. Cuiabá.

FARIA, R.A.P.G; SILVA, A.N.; ALBUQUERQUE, M.C.F; COELHO, M.F.B. Características biométricas e emergência de plântulas de *Brosimum gaudichaudii* oriundas de diferentes procedências do cerrado matogrossense. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 11(4), 414-421, 2009.

FERREIRA, M.B. Frutos comestíveis nativos do Distrito Federal. **Cerrado**, 5(19), 25 – 28, 1973.

FIDELIS, I. **Micropropagação de mamacadela (*Brosimum gaudichaudii*), uma espécie medicinal.** Dissertação (Mestrado). 1998. Universidade Federal de Lavras. Lavras.

JACOMASSI, E.; MOSCHETA, I.S.; MACHADO, S.R. Morfoanatomia e histoquímica de *Brosimum gaudichaudii* Tréc. (Moraceae). **Acta Botanica Brasilica**, 21(3), 575-597, 2007.

LEÃO, A.R.; CUNHA, L.C.; PARENTE, L.M.; CASTRO, L.C.M.; CHAUL, A.; CARVALHO, H.E.; RODRIGUES, V.B.; BASTOS, M.A. Avaliação clínica toxicológica preliminar do Viticromin em pacientes com vitiligo. **Revista Eletrônica de Farmácia**, 2(1), 15-23, 2005.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2ª ed. Nova Odessa. Editora Plantarum, 1998. p. 368.

MARTINS, M.V.M. **Micropropagação de mamacadela (*Brosimum gaudichaudii* Tréc.) uma espécie medicinal do cerrado.** Dissertação (Mestrado). 1998. 50p. Universidade de Brasília. Brasília.

MELO, D.M.P. **Morfologia e anatomia do caule e do sistema subterrâneo de *Brosimum gaudichaudii* Tréc. (Moraceae).** Dissertação (Mestrado). 2004. 76p. Universidade de Brasília. Brasília.

MORAIS, I.C.; SILVA, L.D.G.; FERREIRA, H.D.; PAULA, J.R.; TRESVENZOL, L.M.F. Levantamento sobre plantas medicinais comercializadas em Goiânia. **Revista Eletrônica de Farmácia**, 2(1), 13-16, 2005.

MUSAJO, L.; RODIGHIERO, G.; BRECCIA, A.; DALL'ACQUA, F.; MALESANI, G. Skin-photosensitizing furocoumarins: photochemical interaction between DNA and —O^{14}CH$_3$ Bergapten (5-methoxy-psoralen). **Photochemistry and Photobiology**, 5(9), 739–745, 1966.

PALHARES, D.; SILVEIRA, C.E.S. Aspectos morfológicos de plantas jovens de *Brosimum gaudichaudii* produzidas em condições alternativas de cultivo. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 9(1), 93-96, 2007.

PALHARES, D.; PAULA, J.E.; PEREIRA, L.A.R.; SILVEIRA, C.E.S. Comparative anatomy of the bark of stems, roots and xylopodia of *Brosimum gaudichaudii*. **IAWA Journal**, 28, 315-324, 2007a.

PALHARES, D.; PAULA, J.E.; PEREIRA, L.A.R; SILVEIRA, C.E.S. Comparative wood anatomy of stem, root and xylopodium of *Brosimum gaudichaudii***. IAWA Journal**, 28, 83-94, 2007b.

PALHARES, D.; PAULA, J.E.; SILVEIRA, C.E.S. Morphology of stem and subterranean systm of *Brosimum gaudichaudii* (Moraceae). **Acta Botanica Hungarica**, 48(1-2), 98-101, 2006.

PEREIRA, E.B.C.; PEREIRA, A.V.; SILVA, D.B.; VIEIRA, R.F. Efeito de diferentes substratos no desenvolvimento de mudas de mama-cadela (*Brosimum gaudichaudii* Trec.). **Revista da Associação Brasileira de Horticultura**, 23(2), 2002. Suplemento 2. CD-ROM.

PIMENTA, S.M.; COELHO, M.F.B. **Crescimento de mamica-de-cadela (*Brosimum gaudichaudii* tréc.) em condições de adubação.** Disponível em: www.ufmt.br/agtrop/revista9/06.pdf. Acessado em 10.01.2011.

POZETTI, G.L.; BERNARDI, A.C. Contribuição ao estudo químico de *Brosimum gaudichaudii* Tréc. **Revista da Faculdade de Farmácia e Odontologia de Araraquara**, 3, 215-223, 1969.

POZETTI, G.L. *Brosimum gaudichaudii*: da planta ao medicamento. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, 26(3), 159-166, 2005.

RATTER, J.A.; BRIDGEWATER, S.; ATKINSON, R.; RIBEIRO, J.F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation. II. Comparison of the woody vegetation of 98 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, 53, 153-180. 1996.

ROMANIUC-NETO, S.; CARAUTA, J.P.P.; VIANNA FILHO, M.D.M.; PEREIRA, R.A.S.; RIBEIRO, J.E.L.S.; MACHADO, A.F.P.; SANTOS, A.; PELISSARI, G. 2014. **Moraceae *in* Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB010124).

SALES, D.M.; ALBUQUERQUE, M.C.F.; COELHO, M.F.B.; PIMENTA, S.M.; FAVALESSA, O. Germinação de sementes do *Brosimum gaudichaudii* Trec. submetidas a diferentes pré-tratamentos. **Acta Horticulturae**, 569, 137-40, 2002.

SILVA, D.B.; VIEIRA, R.F.; CORDEIRO, M.C.T.; PEREIRA, E.B.C.; PEREIRA, A.V. Propagação vegetativa de *Brosimum gaudichaudii* Tréc. (mama-cadela) por estacas de raízes. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 13(2), 151-156, 2011.

SILVA, D.B.; SILVA, J.A.; JUNQUEIRA, N.T.V.; ANDRADE, L.M.R**. Frutas do Cerrado.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 178p.

SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL. **Centura Plantarum Brasiliensium Exstintionis Minitata.** 1992. 178p.

STEINER, D.; BEDIN, V.; MORAES, M. B.; VILLAS, R. T.; STEINER, T. Vitiligo. **Anais Brasileiros de Dermatologia**. V. 79, n. 3. Rio de Janeiro. 2004.

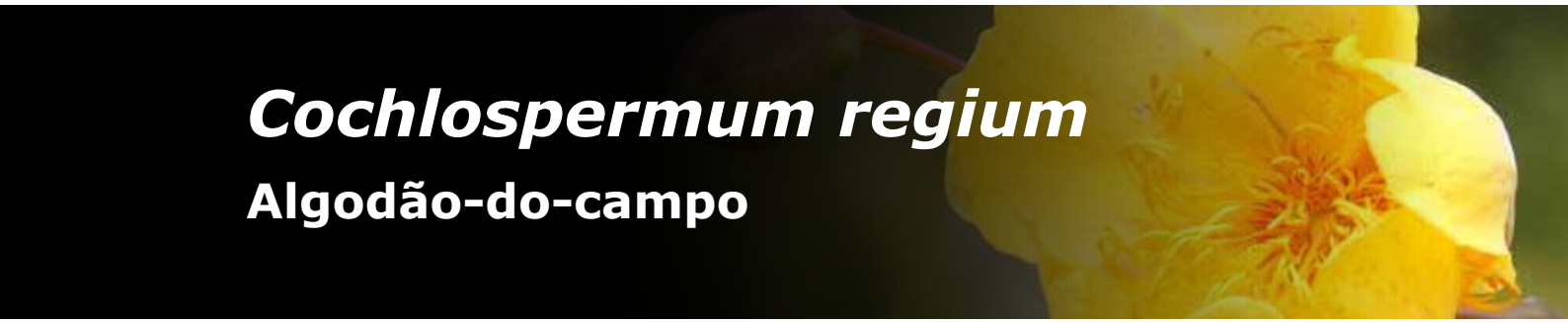
TOURSARKISSIAN, M. **Plantas medicinales de la Argentina.** Buenos Aires: Hemisferio Sur, 1980. 178p.

VIEIRA, R.F.; SILVA, S.R.; ALVES, R.B.N.; SILVA, D.B.; WETZEL, M.M.V.; DIAS, T.A.B.; UDRY, M.C.; MARTINS, R.C. **Estratégias para Conservação e Manejo de Recursos Genéticos de Plantas Medicinais e Aromáticas; Resultados da 1ª Reunião Técnica.** Brasília; Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama)/ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), 184p., 2002.

WETZEL, M.M.V.S. **Época de dispersão e fisiologia de sementes do cerrado**. Tese (Doutorado). 1997. 168p. Universidade de Brasília. Brasília.

VIU, A.F.M.; COSTA, E.A.; VIU, M.A.O.; SILVA J.F.; CAMPOS, L.Z.O. Avaliação do efeito de diferentes substratos sobre a germinação e o crescimento de plântulas de *Brosimum gaudichaudii* Trec. (mama-cadela). **Revista Brasileira de Biociências**, 5(supl. 2), 960-962, 2007.

VILEGAS, J.H.Y.; LANCAS, F.M.; VILEGAS, W.; POZETTI, G L. Further triterpenes, steroids and furanocumarins from brasilian medicinal plants of *Dorstenia* genus (Moraceae). **Journal Brazilian Chemical Society**, 8(5), 529-535, 1997.



Cochlospermum regium
Algodão-do-campo

Julcéia Camillo[1], Renata Corrêa Martins[2], Germano Guarim Neto[3], Ana Paula Soares Machado Gulias[4], Ariana Dantas Filgueiras[5], Leila Carvalho da Costa[6], Dijalma Barbosa da Silva[7]

FAMÍLIA: Bixaceae.

ESPÉCIE: *Cochlospermum regium* (Mart. ex Schrank) Pilger

SINONÍMIA: *Azeredia pernambucana* Arruda *ex* Allemão; *Cochlospermum insigne* A.St.-Hil.; *C. trilobum* Standl.; *Maximilianea longirostrata* Barb.Rodr.; *M. regia* Schrank; *M. regia* var. *glaberrima* Chodat e Hassl.; *Wittelsbachia insignis* Mart. e Zucc.

NOMES POPULARES: Algodão-bravo, algodão-cravo, algodão-do-campo, algodão-do-mato, algodoeiro-do-campo, algodãozinho, algodãozinho-do-campo, algodãozinho-do-cerrado, butuá-de-corvo, pacote, periquiteira-do-campo, rui-barbo-do-campo, samaumá-do-iaguapó.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Subarbusto com até 2m de altura (Figura 1), com ramos que variam de 0,8 a 1,8m de comprimento, sistema subterrâneo robusto e lenhoso; caule ferrugíneo e nodoso; ramos castanho-avermelhados e acinzentados; folhas alternadas, simples, longo-pecioladas, palmatificadas, subdigitadas, base obtusa a cordada, 3-5 lobos oval-elipticos, com ápice agudo a curtamente acuminado, agudos, crenados ou serrados, 5-7 nervados, coriáceos, pubescentes, medindo cerca de 6cm de comprimento e 3cm de largura, sendo os dois inferiores menores que os demais (Mendonça et al., 1998; Durigan et al., 2004). Flores em forma de concha, medindo de 6 a 8cm de diâmetro, dispostas em panículas terminais (Figura 2), contendo de 5 a 10 flores, localizadas na extremidade de brotos grossos e totalmente despidos de folhas; as sépalas são verde/vermelho-vináceo e as pétalas de coloração amarelo intenso com mácula vermelho-vináceo na base dos estames polistêmones, heterodínamos, dialistêmone; as anteras são basifixas e poricidas (poros apicais); o ovário súpero, verde e o estigma capitado, posicionado acima dos estames. As pétalas são em número de cinco, livres. Os estames são numerosos e se curvam em direção ao centro da flor. O estilete também é curvo e está dirigido para baixo, entre os estames. O fruto é uma cápsula deiscente ovóide ou elipsóide (Figuras 3), medindo cerca de 6cm de

[1] Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria
[2] Bióloga. Universidade de Brasília
[3] Historiadora. Universidade Federal de Mato Grosso
[4] Geógrafa. Profissional autônoma
[5] Farmacêutica. Secretaria de Saúde do Distrito Federal
[6] Bióloga. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[7] Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

comprimento, tendo as sementes envoltas em filamentos compridos e lanosos (Figura 4). A coloração das sementes varia de marrom-claro a preto, com o avanço da maturação (Noronha; Gottsberger, 1980; Kirizawa, 1981; Mendonça et al., 1998).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie é nativa, porém, não endêmica do Brasil, onde corre nas Regiões Norte (Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) e Sul (Paraná) (Lleras, 2016).

HABITAT: É uma planta comum em ambientes de cerrado (sensu stricto, cerradão, campo limpo, campo sujo, campo cerrado, mata ciliar, mata mesofítica), savana amazônica, caatinga e pantanal (Lleras, 2016). Nas áreas de cerrado, as plantas são encontradas com mais facilidade em ambientes bastante alterados e de solo pedregoso.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Na medicina popular as raízes são utilizadas na forma de fatias (Figura 5), cavaco ou pó, no preparo de decoctos, infusões e garrafadas para o tratamento de inflamações uterinas, intestinais e ovarianas, além de gastrite, úlceras, cravos, espinhas, manchas da pele, artrite, purgativo, regulador menstrual e depurativo (Ritto, 1996; Guarim-Neto; Morais, 2003; Nunes; Carvalho, 2003; Castro et al., 2004). O chá da raiz do algodão-do-campo, juntamente com a entrecasca do barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) e do jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*), é usado como regulador menstrual. A raiz seca e triturada é misturada em água e utilizada como antidisentérica. A casca da raiz amarga e ocre é empregada para dissolver abcessos e no tratamento do colesterol alto, afecções da pele, infecções da próstata (Nunes et al., 2003). No estado do Mato Grosso, a população faz uso da planta sob duas formas: as suas raízes são usadas no preparo de chás para tratar inflamações intestinais, ovarianas e uterinas, e as cascas são empregadas para preparar chá depurativo do sangue (Molinari et al., 1996).

FIGURA 1. Plantas adultas de *C. regium*. Foto: Dijalma Barbosa da Silva

O algodão-do-campo encontra-se relacionado entre as plantas que compõe a Farmacopeia Popular do Cerrado (Dias; Laureano, 2009). Na região Centro-Oeste pode-se constatar que esta espécie é bastante utilizada pelas comunidades rurais, não sendo possível deixar de considerar sua importância na vida das pessoas que a usam, principalmente as mulheres. Nas feiras livres é comum encontrar a

FIGURA 2. Detalhe de flor e botões florais de *C. regium*. Foto: Julcéia Camillo.

espécie em preparados, caso das garrafadas compostas. As plantas comercializadas são oriundas exclusivamente de extrativismo, praticado tanto pelos feirantes quanto por atravessadores.

Nunes et al. (2003) relatam que o algodão-do-campo está na lista das plantas mais indicadas pelos raizeiros de Campo Grande (MS). As análises microbiológicas realizadas nas amostras das plantas coletadas em feiras do Estado, apresentaram um alto índice de sujidade devido, principalmente, ao fato de que as partes mais utilizadas sejam os órgãos subterrâneos. Tresvenzol et al. (2006) em pesquisa sobre o mercado informal de plantas medicinais nas feiras de Goiânia – GO e cidades vizinhas, observaram que muitas das plantas comercializadas nas feiras são compradas de agricultores extrativistas, algumas originárias de outros estados, a exemplo da Bahia, devido à dificuldade em encontrar as plantas nas regiões próximas às cidades goianas.

Fitoquímica: Os principais compostos isolados nas raízes de *C. regium* foram o ácido elágico, ácido gálico, di-hidrocaempferol, di-hidrocaempferol-3-O-β-glucopiranosídeo, di-hidrocaempferol-3-O-β-(6”-galloyl)-glucopiranosídeo, pinoresinol, excelsina, cochlosperminas A e B (Solon et al., 2012), as flavonas naringenina e aromadendrina, 1-hidroxitetradecanona-3 e os flavonoides e 3-0-glicosil-dihidrocanferol (Ritto, 1996; Castro, 2000). Brum et al. (1997) estudando a composição do óleo essencial extraído do rizoma, com um rendimento de aproximadamente 0,25%, observaram os seguintes constituintes: β-selineno (34,1%),

FIGURA 3. Frutos de *C. regium*. Foto: Julcéia Camillo.

elemeno (5,4%), *trans*-cariofileno (4,8%), α-pineno (3,4%), α-humuleno (2,8%), α-selineno (1,2%), δ-cadineno (0,8%) e 45,4% de outros elementos. No óleo essencial das folhas, foram identificados b-copaen--4-alfa-ol (18,7%), viridiflorol (12,7%), biciclogermacreno (8,3%) e longiborneol (7,1%). Considerando a ampla distribuição da espécie, é possível que existam diferentes quimiotipos (Inácio et al., 2014).

Farmacologia: O extrato da raiz apresenta atividade analgésica, antiedematogênica, antibacteriana, antifúngica, antinociceptiva, gastroprotetora, antioxidante, mutagênica e citotóxica (Oliveira et al., 1996; Ritto, 1996; Castro et al., 2004; Ceschini; Campos, 2006; Andrade et al., 2008; Santos et al., 2012). O óleo essencial extraído das raízes demonstrou atividade antibacteriana sobre cepas de *Staphylococcus aereus* e *Salmonella typhimurium* (Brum et al., 1997).

Toxicologia: O extrato fluido das raízes do algodão-do-campo não apresenta toxidade quando administrada por via oral (Ritto,1996), mas apresenta toxicidade aguda quando administrado via intraperitonial e baixa toxicidade quando administrado por via oral em camundongos (Toledo et al., 2000). Outros testes realizados em *Drosophila melanogaster* mostraram que o extrato não causou genotoxidade para células germinativas, mas causou mutação e recombinação em células somáticas (Nunes; Carvalho, 2003). Recomenda-se cautela na utilização do extrato das raízes do algodão-do-campo, uma vez que estudos realizados em laboratório, com ratas prenhes, indicaram que o uso constante do extrato pode causar danos a saúde dos pacientes; a mesma cautela é recomendada na administração deste extrato durante a gravidez, sendo constatado indícios consideráveis de toxicidade neste período (Cunha-Laura et al., 2013).

PARTES USADAS: O produto mais importante é a raiz. No entanto, em levantamentos realizados em bancas de feiras livres no Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais e Bahia observou-se a comercialização de outras partes da planta, a exemplo da flor, raiz, casca e madeira. As partes da planta são comercializadas secas, em pó, fatiadas (horizontais) ou cavacos (pedaços de raiz), embaladas em saquinhos ou em porções de acordo com a preferência do consumidor. A Farmacopeia Popular do Cerrado relata o uso das folhas, flores, frutos e raízes, destacando que a parte mais usada é a raiz ou batata, a qual é utilizada também, para fabricação de um polvilho medicinal (Dias; Laureano, 2009).

FIGURA 4. A) Fruto maduro de *C. regium* com dispersão de sementes; B) Sementes após beneficiamento. Fotos: Julcéia Camillo (A) e Dijalma Barbosa da Silva (B).

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: No Cerrado a espécie ocorre em reboleira, com número reduzido de indivíduos. Molinari et al. (1996) descreveram a ocorrência da planta na baixada cuiabana e na Chapada dos Guimarães, em grupos de três a cinco indivíduos, bem distanciados um do outro, não sendo encontrado em populações densas. O *C. regium* forma um xilopódio (órgão subterrâneo de reserva) durante o primeiro ano de crescimento, pois enquanto as estruturas jovens acima do solo podem ser dizimadas pela seca ou fogo, os órgãos geminíferos, contendo o alimento armazenado, podem rapidamente recolonizar uma região. Em plântulas de *C. regium* com 30 dias de idade já é bem visível a dilatação da extremidade distal da raiz principal, com estrutura secundária totalmente diferenciada (Metivier, 1979; Kirizawa, 1981).

Estudos realizados por Ferri (1971) no cerrado das Emas (SP) demonstraram a influência da poda sobre o comportamento vegetativo de *C. regium*. As plantas que foram podadas no mês de junho, época de florescimento da espécie, apresentaram uma rebrota rápida, desenvolvendo grande número de ramos curtos, com cerca de 15cm. Ou seja, enquanto a maioria das plantas, ao serem podadas, geralmente apresenta superbrotação de ramos vegetativos, em *C. regium*, o corte da planta determina superbrotação de ramos vegetativos ou florais, de acordo com a época do corte.

Quanto à fenologia e reprodução, observa-se que no cerrado a espécie apresenta alternância entre o período vegetativo e o reprodutivo. Na época das chuvas cobre-se de folhas e no período das secas floresce, estando a planta totalmente despida de folhas (Ferri, 1971). De acordo com Pott e Pott (1994), a floração de *C. regium* na região do pantanal ocorre nos meses de maio a setembro. Na região do Distrito Federal é possível observar plantas floridas a partir do final do mês de maio e, nestas plantas, a coleta de sementes pode iniciar na segunda quinzena de agosto, com algumas variações, dependendo das condições do ambiente onde está localizada a população.

FIGURA 5. Raiz de algodão-do-campo. A) In natura; B) Cortada em fatias para comercialização em feiras livres. Fotos: Dijalma Barbosa da Silva (A) e J. P. Bucher (B).

Noronha e Gosttsberger (1980) estudaram a polinização de *C. regium* e *Aspilia floribunda* e constataram que as duas espécies coexistem e apesar de pertencerem a famílias botânicas distintas, apresentam característica em comum: mesma altura, flores amareladas perfumadas, antese diurna, indivíduos próximos ou em populações mistas. Os insetos polinizadores são comuns a ambas espécies, o que diferencia uma da outra é apenas o tipo de alimento que é fornecido aos polinizadores, já que *Aspilia* fornece apenas néctar e *Cochlospermum* fornece pólen.

No período de 2009 a 2011 foi realizado um monitoramento dos eventos florais de plantas de algodão-do-campo cultivadas em área experimental da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília – DF. Observou-se que a antese das flores é diurna, com abertura das flores entre 8h e 10:30h da manhã, apresentando odor muito suave e agradável; a flor manteve a sua coloração inalterada, viabilidade dos grãos de pólen e receptiva aos visitantes florais por até 48 horas; o início do processo de senescência floral foi caracterizado pelo murchamento, não ocorrendo alteração na coloração das pétalas. As flores receberam visitas intensas desde sua abertura até o final do dia. A Tabela 1 apresenta os visitantes florais observados durante o estudo.

Apis mellifera (Figura 5A) mostrou aproximação direta na flor. Sua abordagem foi agressiva, passeando rapidamente pela flor, para coletar os grãos de pólen, voando sempre em linha reta na direção de outra flor.

Bombus sp. conhecida como mamangava, polinizadora de várias espécies que apresentam mecanismo de polinização por vibração, mostrou o seu pico de visitação entre 9:00 e 9:30 horas. Sua abordagem consistiu de paradas em frente às flores com vibrações intensas e pouso rápido. Em seguida, voava em busca de nova flor efetuando vôos em zig-zag.

Auglochlora sp. (Figura 5B), *Centris* sp., *Examalopsis* sp. (Figura 5C), mostraram abordagem florais semelhantes, também sobrevoando em zig-zag, executando repetidos e leves toques na flor, fazendo o "buzz-pollination". Neste movimento de vibração o inseto faz vôo rápido em circulo na frente da flor, pousa, abraça de um a dois estames, morde na base dos estames segurando-os com o seu aparelho bucal, vibrando para coletar os grãos de pólen. Com os dois pés dianteiros deposita o pólen no abdômen, repetindo este ritual por toda flor. Em seguida, pousa de lado alguns segundos e transfere os grãos de pólen do abdômen para

as escopas dos pés traseiros. Neste processo de abraçar as anteras em pequenos feixes o inseto junta também o estigma e passa o corpo sobre o ápice deste, deixando ali alguns grãos de pólen.

Auglochlora é uma abelha de pequeno porte e polinizadora de flores pequenas, porém agem como pilhadoras ou polinizadoras ocasionalmente, em flores maiores, como foi observada nas flores de *C. regium.*

Trigona sp. (Irapuá) (Figura 5D) e *Paratrigona lineata,* (Figura 5E), têm o comportamento parecido e ambas atuam como predador, realizando pequenos furos nas anteras.

Examalopsis sp. e *P. lineata* realizaram visitas diárias desde o início até o final do período de florescimento, enquanto os demais visitantes foram ocasionais.

Os coleópteros observados, *Diabrotica speciosa* Gemar (brasileirinho) e *Cerotoma* sp. (Figura 5F), passeiam sobre as anteras e estigma, alimentando-se de parte das pétalas da flor.

Espécies da família *Formicidae* visitam constantemente os racemos desde a formação do botão floral até a senescência completa da flor.

Pelas análises realizadas, a espécie apresenta algumas características de melitofilia. Cabe ressaltar, que devido ao curto período de duração da flor, *C. regium* atrai uma gama diferenciada de insetos, disponibilizando recursos florais a estes visitantes, os quais mostram diferentes interações ecológicas.

TABELA 1. Visitantes florais de *Cochlospermum regium* (Mart ex Schrank) Pilger cultivado no campo Experimental da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília - DF.

Família	Gênero/Espécie	Tempo de Visita/flor
Apidae	*Exomalopsis* sp.	4 – 10 min
	Trigona sp.	6 - 12 min
	Auglochlora sp.	3 - 8 min
	Paratrigona lineata	30 seg. - 8 min
	Apis mellifera	10 - 20 seg
	Centris sp.	20 - 40 seg
	Bombus sp.	8 - 12 seg
Crysomelidae	*Diabrotica speciosa*	5 – 30 min
	Cerotoma sp.	5 – 30 min
Formicidae	*Pheidole* sp.	o dia todo
	Camponotus sp.	o dia todo
	Pseudomyrmex sp.	o dia todo

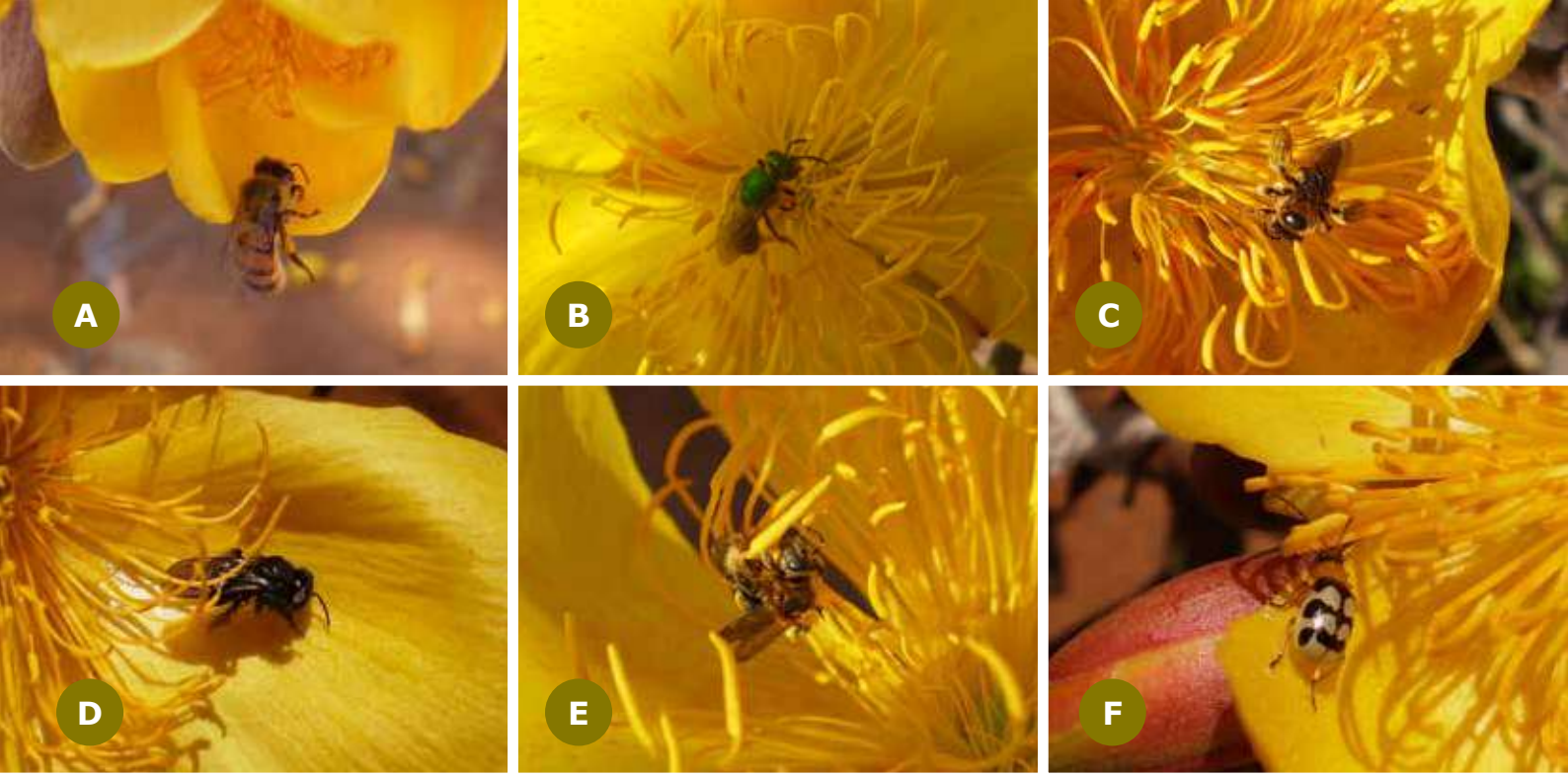


FIGURA 5. Polinizadores de *C. regium.* A) *Apis mellifera*; B) *Auglochlora* sp.*;* C) *Examalopsis* sp.; D) *Trigona* sp.; E) *Paratrigona lineata*; F) *Cerotoma* sp*.* Fotos: Dijalma Barbosa da Silva.

Após o processo de polinização, ocorre a formação das sementes. Estas apresentam tegumento duro e impermeável à água, constituídas pela testa, tecido de revestimento com aspecto esponjoso e opaco, tégmen tecido interno liso, brilhante e resistente e da camada paliçádica resistente que ocupa a posição mais externa do tégmen, revestida por cutícula delgada que pode ser removida quando submetida à escarificação. Após essa remoção, a embebição se processa rapidamente, apresentando alto percentual de germinação (Kirizawa, 1981).

Estudos demonstram a necessidade de tratamentos pré-germinativos para superar a dormência, devido à impermeabilidade do tegumento a água. Já Sales et al*.* (2002), demonstram que o uso de escarificação química em ácido sulfúrico por 150 minutos é muito eficiente, proporcionando índice de germinação superior a 80%. Camillo et al*.* (2009), estudaram a germinação in vitro de sementes de *C. regium* e observaram que sementes escarificadas por 40 minutos em ácido sulfúrico (H_2SO_4) apresentaram percentual de germinação de 93,3% aos 30 dias após a inoculação, contrastando com apenas 13,3% de germinação no lote não escarificado. O uso da escarificação química resultou em maior número de plântulas normais e desenvolvimento mais uniforme destas.

Sales (2001) testou os melhores tipos de substratos para a germinação e emergência das sementes de *C. regium* em condições de laboratório e viveiro. Em laboratório não houve diferença significativa no percentual total de germinação nos substratos, porém, nas condições de viveiro o melhor substrato foi o tipo vermiculita, seguido por terra de cerrado e areia. Em outro experimento foram testadas as melhores condições de luminosidade e constatou-se que os melhores resultados foram obtidos em escuro, vermelho e vermelho-extremo com 81,2; 90,7 e 74,7% de germinação, respectivamente. Sob temperatura de 25°C as sementes apresentam maior porcentagem de germinação (90%), porém os melhores índices de velocidade de germinação foram verificados nas temperaturas de 15 e 25°C (2,6 e 2,7 respectivamente).

Com relação ao plantio e condução das mudas em campo, não existem informações disponíveis na literatura. No entanto, em 2008 o pesquisador Dijalma Barbosa da Silva (comunicação pessoal) iniciou um experimento onde foram plantadas 32 mudas de algodão-do-campo na área experimental da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia em solo tipo Latossolo Vermelho-escuro, textura argilosa, sem aplicação de adubos e irrigação (Figura 6). A área encontrava-se em repouso por 10 anos e as mudas apresentavam em média 12cm de altura aos 10 meses de idade. Observou-se que para plantas com estas características, o vingamento das mudas após transplantio no campo foi de 100%; as plantas atingiram altura média de 41cm no primeiro ano de vida e 115cm aos 3 anos de idade; o florescimento (plantas com 1 ano de idade) iniciou-se em 15 de julho prolongando-se até 1 setembro; no primeiro ano todas as plantas floresceram, mas, apenas três produziram frutos (1, 3 e 3 frutos por planta, respectivamente) com 3,4cm de comprimento por 2cm de diâmetro; no ano seguinte todas as plantas floresceram novamente e 10 plantas produziram frutos (em média 5), que apresentaram em média 12 sementes; o peso médio de 100 sementes foi de 4,0g. Aos três anos de idade, todas as plantas floresceram, sendo que uma delas produziu 9 cachos totalizando 435 botões florais, mas destes apenas 54 geraram frutos. As plantas apresentaram folhas de coloração verde durante a fase vegetativa e arroxeadas durante o período de florescimento, quando entram em processo de senescência. Considerando a exuberância do florescimento e o baixo vingamento floral, pode-se inferir que a espécie apresenta problemas de fertilização. Ao longo deste estudo tem-se observado, a cada ano, um aumento no número de polinizadores e, consequentemente, um incremento no número de frutos. Apesar do pouco tempo de avaliação, estes dados evidenciam a grande adaptabilidade desta espécie ao cultivo.

FIGURA 6. Plantio de *C. regium* em área experimental na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília – DF. Foto: Dijalma Barbosa da Silva.

PROPAGAÇÃO: A produção de mudas pode ser feita com facilidade através de sementes (Figura 7). As sementes recém colhidas são imersas em água por 24 horas, em seguida colocadas uma a uma em tubetes de polipropileno contendo substrato comercial a base de vermiculita (Sales, 2001; Viu et al., 2007). Se as sementes estiverem armazenadas por mais de 6 meses há a necessidade da realização de

escarificação. A escarificação pode ser mecânica com o uso de lixa, seguida de imersão em água a 85ºC por 40 segundos (Molinari et al., 1996; Sales et al., 2002) ou com ácido sulfúrico (Camillo et al., 2009). A germinação ocorre entre cinco e quinze dias após a semeadura, porém o crescimento das plantas é bastante lento. Em condições de casa de vegetação, as plantas levam em entre 10 a 12 meses para serem transplantadas em campo.

A propagação vegetativa pode ser feita, utilizando um pedaço da parte superior da raiz, denominada popularmente de "cabeça da batata" e que contenha pelo menos uma gema (olhinho). Esta parte da raiz possui consistência lenhosa contendo de uma a três gemas. Alguns raizeiros costumam replantar a cabeça da batata no mesmo local onde a raiz é coletada, propiciando a regeneração da planta. A colheita extrativista das raízes (batata)

FIGURA 7. Propagação de algodão-do-campo por meio de sementes. A) Germinação em vermiculita; B) Muda com 8 meses de idade. Fotos: Julcéia Camillo.

do algodão-do-campo na região do Cerrado, tem sido realizada após a queda das sementes, próximo ao início do período chuvoso. Neste caso, é importante que se faça o replantio da "cabeça da batata", visando a regeneração de outra planta (Dias; Laureano, 2009).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Os estudos sobre a diversidade genética da espécie ainda são pouco conclusivos. Figueiredo et al. (2009) realizaram um estudo para selecionar marcadores ISSR (*Inter Simple Sequence Repeat*) que amplifiquem regiões entre blocos microssatélites do genoma de *C. regium*, objetivando conhecer a variabilidade genética existente nas populações naturais. Foram selecionados 10 iniciadores que forneceram um total de 81 locos. A análise descritiva realizada para cada iniciador apresentou média de 8,1 locos e a média de locos polimórficos foi igual a 37%. Geneticamente a espécie é classificada como diploide, cuja carga cromossômica corresponde a 2n = 36 cromossomos (Forni-Martins et al., 1995).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: *C. regium* foi considerada uma espécie medicinal e prioritária para a conservação de recursos genéticos (Vieira et al., 2002), principalmente quando se considera o elevado grau de exploração predatória e a rápida destruição das áreas de cerrado nativo, seu habitat original. Segundo Oliveira e Messina (2012), embora algumas subpopulações estejam protegidas em Unidades de Conservação, a espécie merece atenção, uma vez que seu potencial medicinal estimula o extrativismo, causando a morte do indivíduo e, assim, futuramente a espécie pode ser categorizada como ameaçada de extinção. No entanto, até o momento, a situação de conservação da espécie é classificada como "Pouco Preocupante", de acordo com a Lista de Espécies da Flora do Brasil (Lleras, 2016).

As sementes de *C. regium* podem ser classificadas como ortodoxas, uma vez que suportam bem a dessecação e a exposição a baixas temperaturas. As sementes desta espécie com umidade próxima a 8%, podem ser armazenadas em câmaras frias a -20°C por, pelo menos, 90 dias, com germinação superior a 80% e o desenvolvimento normal das plântulas. Embora a conservação de germoplasma através de banco de semente seja a alternativa mais viável, a conservação de plantas inteiras in vitro também é possível. Plantas obtidas pela germinação in vitro podem ser utilizadas como fonte de explantes, cultivados em meio de cultura ½WPM em temperatura de 20ºC. Nestas condições a taxa média de crescimento dos explantes é de 53,1% e a sobrevivência de 100%, ao final de três meses de armazenamento (Camillo et al., 2009).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Apesar de o algodão-do-campo ser uma planta bastante utilizada na região do Cerrado, esta espécie ainda não tem sido explorada pela indústria, especialmente devido à falta de pesquisa na área farmacológica de fase clínica. Pelo fato de ser explorada exclusivamente de forma extrativista e predatória, uma vez que a parte da planta mais utilizada é a raiz, e pela velocidade de expansão da área agrícola no Cerrado, muitas populações têm sido totalmente dizimadas, colocando em risco a variabilidade genética da espécie. Para amenizar estes problemas sugere-se a condução de coletas para fins de conservação através de bancos de sementes em câmaras frias, uma vez que suportam bem a dessecação e a exposição a baixas temperaturas por longo prazo.

Sua facilidade de reprodução através de sementes, a grande rusticidade e sua boa adaptação ao cultivo demonstra que o plantio comercial do algodão-do-campo poderá ser uma atividade econômica viável e deve ser incentivado como forma de redução do processo de extrativismo e garantia de fornecimento de matéria-prima para a indústria em quantidade e qualidade.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, L.S.; SANTOS, D.B.; CASTRO, D.B.; GUILLO, L.A.; CHEN-CHEN, L. Absence of antimutagenicity of *Cochlospermum regium* (Mart. and Schr.) Pilger by micronucleus test in mice. **Brazilian Journal of Biology***,* 68(1), 155-159, 2008.

BRUM, R.L.; HONDA, N.K.; HESS, S.C.; CRUZ, A.B.; MORETTO, E. Antibacterial activity of *Cochlospermum regium* essential oil. **Fitoterapia**, 68(1), 79-80, 1997.

CAMILLO, J.; SCHERWINSKI-PEREIRA, J.E.; VIEIRA, R.F.; PEIXOTO, J.R. Conservação in vitro de *Cochlospermum regium* (Schrank) Pilg.- Cochlospermaceae sob regime de crescimento mínimo. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 11(2), 184-189, 2009.

CASTRO, M.S.A. **Mecanismos envolvidos no efeito antinociceptivo do 3-0-glicosil--dihidrokaenpferol, flavonoide extraído dos rizomas de *Cochlospermum regium* (algodãozinho)**. Tese (Doutorado). 2000. Universidade Federal de São Paulo. São Paulo.

CASTRO, D.B.; SANTOS, D.B.; FERREIRA, H.D.; SANTOS, S.C.; CHEN-CHEN, L. Atividades mutagênica e citotóxica do extrato do *Cochlospermum regium* (Mart. *et* Schr) Pilger (algodãozinho-do-campo) em camundongos. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 6(3), 15-19, 2004.

CESCHINI, L.; CAMPOS, E.G. Cytotoxic effects of *Cochlospermum regium* (Mart. et Schr) Pilger aqueous root extract on mammalian cells. **Journal of Ethnopharmacology***,* 103(2), 302-305, 2006.

CUNHA-LAURA. A.L.; OLIVEIRA, R.J.; BARROS, A.L.C.; SIQUEIRA, J.M.; VIEIRA, M.C.; AUHAREK, S.A. Maternal exposure to *Cochlospermum regium*: a toxicological evaluation. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 23(2), 374-378, 2013.

DIAS, J.E.; LAUREANO, L.C. (Coord.). **Farmacopéia popular do Cerrado.** Goiás: Articulação Pacari, 2009. 352 p. il. color.

DURIGAN, G.; BAITELLO, J.B.; FRANCO, G.A.D.C. SIQUEIRA, M.F. **Plantas do cerrado paulista: imagens de uma paisagem ameaçada**. São Paulo: Ed. Paginas e Letras, 2004.

FERRI, M.G. Modificação do habito floral de *Cochlospermum regium (*Mart.) Pilger. In: FERRI, M.G. (coord.) III Simpósio Sobre o cerrado. **Anais**. Editora Edgard Blucher Ltda/Editora Universidade de São Paulo, 164-166, 239 p., 1971.

FIGUEIREDO, S.R.G.; RAMOS, J.R.; SOUZA, J.C.O.; MARTELLI-DE-PAULA, V.; RODRIGUES, F.M.; TELLES, M.P.C. Seleção de marcadores ISSR para *Cochlospermum regium* (algodão-do--cerrado): uma espécie medicinal do cerrado. 55° Congresso Brasileiro de Genética. Águas de Lindóia – SP. **Resumos**. P.209, 2009.

FORNI-MARTINS, E.R.; PINTO-MAGLIO, C.A.F.; CRUZ, N. Chromosome numbers in Brazilian cerrado plants. **Revista Brasileira de Genética**, 18(2), 281-288, 1995.

GUARIM-NETO, G.; MORAIS, R.G. Recursos Medicinais de Espécies do Cerrado de Mato Grosso: um estudo bibliográfico. **Acta Botanica Brasílica**, 17(4), 561-584, 2003.

INÁCIO, M.C.; PAZ, T.A.; BERTONI, B.W.; VIEIRA, M.A.R.; MARQUES, M.O.M.; PEREIRA, A.M.S. Histochemical investigation of *Cochlospermum regium* (Schrank) Pilg. leaves and chemical composition of its essential oil. **Natural Product Research**, 28(10), 727-731, 2014.

KIRIZAWA, M. **Contribuição ao conhecimento morfo-ecológico e do desenvolvimento anatômico dos órgãos vegetativos e de reprodução de *Cochlospermum regium* (Mart. e Schr.) Pilger - Cochlospermaceae**. Tese (Doutorado). 1981. 437 p. Universidade de São Paulo. São Paulo.

LIERAS, E. 2016. Bixaceae in **Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponivel em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB2754>. Acesso em: 18 Jan. 2016.

MENDONÇA, R.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA-JUNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E. Flora Vascular do Cerrado. In: SANO, S.M. E ALMEIDA, S.P. **Cerrado: ambiente e flora**. Embrapa – CPAC, Planaltina – DF, 556 p., 1998.

METIVIER, J.R. Dormência e Germinação. In: FERRI, M.G. (coord). **Fisiologia vegetal**. V. 2, São Paulo – EPU. Editora da Universidade de São Paulo, p. 343-392, 1979.

MOLINARI, A.C.F.; COELHO, M.F.B.; ALBUQUERQUE, M.C.F. Germinação de sementes da planta medicinal algodão do campo (*Cochlospermum regium* (Mart. et Schl.) Pilg.) – Cochlospermaceae. **Agricultura Tropical**, 2(1), 25-31, 1996.

NORONHA, M.R.P.; GOTTSBERGER, G. A polinização de *Aspilla floribunda* (Asteraceae) e *Cochlospermum regium* (Cochlospermaceae) e a relação das abelhas visitantes com outras plantas do cerrado de Botucatu, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, 3, 67-77, 1980.

NUNES, W.B.; CARVALHO, S. Evaluation of the mutagenic potential of *Cochlospermum regium* in *Drosophila melanogaster* male germ cells. **Genetics and Molecular Biology**, 26(4), 545-549, 2003.

NUNES, G.P.; SILVA, M.F.; RESENDE, U.M.; SIQUEIRA, J.M. Plantas medicinais comercializadas por raizeiros no centro de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 13(2), 83-92, 2003.

OLIVEIRA, D.M; MESSINA, T. ***Cochlospermum regium* (Mart. ex Schrank) Pilger**. CNC Flora. 2012. Disponível em: http://cncflora.jbrj.gov.br/plataforma2/book/pub.php?id=urn:lsid:cncflora.jbrj.gov.br:taxon:bixaceae:cochlospermum:regium. Acesso em 11/07/2014.

OLIVEIRA, C.C.; SIQUEIRA, J.M.; SOUZA, K.C.B.; REZENDE, U.M. Antibacterial activity of rhizomes from *Cochlospermum regium*: preliminary results. **Fitoterapia**, 67(2), 176-177, 1996.

OLIVEIRA, C.; SIQUEIRA, J.M.; SOUZA, K.C.B.; RESENDE, U.M. Avaliação da atividade antibacteriana da raiz do *Cochlospermum regium* (Mart. et Schr) Pilger (algodãozinho). XIII Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil. **Anais**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1994.

POTT, A.; POTT, V.J. **Plantas do Pantanal**. Embrapa – Corumbá, MS. 320 p., 1994.

RITTO, J.L.A. C**aracterização farmacológica da droga e do extrato fluído de algodão-zinho-do-campo [*Cochlospermum regium* (Mart. e Schr.) Pilger**. Dissertação (Mestrado). 1996. Universidade de São Paulo. São Paulo.

SALES, D.M.; COELHO, M.F.B.; ALBUQUERQUE, M.C.F.; FERRONATO, A. Superação de dormência por ácido sulfúrico em sementes de algodão-do-campo {*Cochlospermum regium* (Mart. e Schr.) Pilg.} – Cochlospermaceae. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 4(2), 65-71, 2002.

SALES, D.M. **Germinação de sementes de algodão-do-campo [*Cochlospermum Regium* (Mart e Schl.) Pilg.] – Cochlospermaceae em função do ácido sulfúrico, substrato, luz e temperatura**. Dissertação (Mestrado). 2001. 97 p. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá.

SANTOS, K.T.J.; SILVA, W.C.; TORQUATO, H.F.V.; SELHORST, A.M.; BESERRA, S.; SANTOS, R.A.N.; SILVA-JUNIOR, I. F. Abordagem Fitoquímica Preliminar e avaliação da atividade antimicrobiana de *Cochlospermum regium* em diferentes metodologias (bioautografia, disco-difusão e microdiluição). **UNICIÊNCIAS**, 16(1), 57-61, 2012.

SOLON, S.C.; BRANDÃO, C.A.; GARDINI, L.F.; MACEDO, M.S.; KLEIN, A.; DIAS-JUNIOR, C.A.; SIQUEIRA, J.M. Phenolic derivatives and other chemical compounds from *Cochlospermum regium*. **Química Nova**, 35(6), 1169-1172, 2012.

TOLEDO, M.I.; SIQUEIRA, J.M.; ARAÚJO, L.C.L.; OGA, S. Acute and subacute toxicity of *Cochlospermum regium* (Mart. et Schr) Pilger. **Phytotherapy Research**, 14, 359-361, 2000.

TRESVENZOL, L.M.; PAULA, J.R.; RICARDO, A.F.; FERREIRA, H.D.; ZATA, D.T. Estudo sobre o comercio informal de plantas medicinais em Goiânia – GO e cidades vizinhas. **Revista Eletrônica de Farmácia**, 3(1), 23-28, 2006.

VIEIRA, R.F., SILVA, S.R., NEVES, R.B., SILVA, D.B., DIAS, T.A.B., UDRY, M.C.F.V., WETZEL, M., MARTINS, R.C. I Reunião **Técnica sobre Recursos Genéticos de Plantas Medicinais e Aromáticas**: Estratégias para Conservação e Manejo Sustentável. Brasília, DF: Embrapa / Ibama / CNPq, 2002. v. 184p.

VIU, A.F.M.; COSTA, E.A.C.; VIU, M.O.; CAMPOS, L.Z.O.; SANTOS, S.C. Germinação e Desenvolvimento de Plântulas de [*Cochlospermum regium* (Schrank) Pilger] – (algodão-do--campo) em Diferentes Substratos. **Revista Brasileira de Biociências**, 5(supl. 2), 957-959, 2007.

Copaifera langsdorffii
Copaíba

Julcéia Camillo[1]

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Copaifera langsdorffii* Desf.

SINONÍMIA: *Copaifera langsdorffi* (Hayne) Kuntze; *C. laxa* (Hayne); *C. sellowii* Hayne.

NOMES POPULARES: Bálsamo, capaúba, caobí, coopaíba, copaíba, copaíba-da-várzea, copaíba-preta, copaíba-vermelha, copaibeira, copaibeira-de-minas, copahu, copaíva, copaúba, cupiúva, oleiro, óleo-de-copaíba, óleo-de-minas-gerais, óleo-pardo, óleo-vermelho, pau-d'oia, pau-de-óleo, pau-de-óleo-do-sertão, pau-de-resina, podoí. A origem do nome copaíba vem do tupi, Kupa'iwa e kupa'u, que significa a árvore de depósito (Heck et al., 2012).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore sem exsudação ao se destacar a folha. Copa com ramos e gemas pilosos, de cor cinza; altura entre 10 a 15m (Figura 1) e tronco medindo até 80cm de diâmetro, em ambientes de cerrado sentido restrito, o diâmetro não ultrapassa 33cm. Ritidoma de cor castanha ou avermelhada quando raspado, escamoso, com placas finas; casca de espessura finamente sulcada no cerradão a espessa e densa no cerrado típico, desprendendo-se em placas ou crostas irregulares (Durigan et al., 2004). Folhas compostas; paripinadas; alternadas, espiraladas; com 4 a 12 folíolos alternos ou opostos, elípticos ou oblongos com até 8cm de comprimento e 4cm de largura; ápices obtusos, arredondados ou assimétricos; margens inteiras; nervação broquidódroma, nervura central saliente em ambas as faces, nervura marginal mais clara; pecíolos de até 5cm de comprimento, com pulvino, peciólulos de até 0,5cm de comprimento; estipulas caducas; folíolos coriáceos; discolores; glândulas laminares translúcidas presentes em alguns indivíduos; glabros. Na brotação, os folíolos apresentam coloração de rósea a violácea. As flores de até 0,5cm de diâmetro são reunidas em inflorescências paniculadas, terminais (Figura 2), multifloras, com uma média de 125 flores; não possui pétalas e o cálice é formado por quatro sépalas livres, sendo uma mais larga, que caracteriza simetria fracamente zigomorfa. As flores produzem odor intenso, suave e doce, desde a abertura (Freitas; Oliveira, 2002). O androceu é composto por 10 estames de dois tamanhos diferentes, que se apresentam implantados intercaladamente, maiores e menores, em cada lado de um disco nectarífero de cor verde-escura, na base do ovário. As anteras têm deiscência lateral e longitudinal e são dorsifixas. O ovário é súpero, unilocular, com dois a três óvulos de placentação sutural e o estilete é inclinado, formando um ângulo no quarto superior. O estigma é pequeno, papiloso e seco. Frutos de até 5cm de diâmetro (Figura 3A), em forma de legume orbicular, achatado, deiscente, de

[1] Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria

FIGURA 1. Árvore de *C. langsdorffii*. Foto: Julcéia Camillo.

coloração variando de vermelha a vinácea ou castanhos quando maduros; medem cerca de 2cm de diâmetro, portando uma única semente. Sementes de até 2cm de comprimento; pretas; com arilo laranja (Figura 3B) (Lorenzi, 1992; Carvalho, 2003; Durigan et al., 2004; Silva-Junior, 2005).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie é nativa, mas não endêmica do Brasil, ocorrendo no continente sul americano com ampla distribuição geográfica desde o nordeste da Argentina até a Venezuela (Lorenzi, 1992; Veiga-Junior; Pinto, 2002). No Brasil ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Rondônia e Tocantins), Nordeste (Ceará, Bahia, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná e Rio Grande do Sul) (Queiroz et al., 2016).

HABITAT: Pode ser encontrada tanto em terrenos secos (cerrado sensu strito) como inundados periodicamente, ou alagados pelos cursos d'água (matas de galeria ou matas ciliares) (Pasa et al., 2012). Habita os domínios fitogeográficos dos biomas Cerrado, Amazônia, Caatinga e Mata Atlântica (Queiroz et al., 2016).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A utilização do óleo com fins medicinais remonta às épocas antigas, quando os índios recorriam à planta para curar feridas dos guerreiros e cicatrizar o coto umbilical dos recém-nascidos (Carvalho, 2003). Na medicina popular o

óleo é utilizado como anti-inflamatório, cicatrizante, carminativo, laxativo, diurético estimulante, tônico e emoliente, cosmético e no tratamento de sinusites, gripes, resfriados, dores no corpo, quebraduras, picadas de insetos, disenterias, incontinência urinária, psoríase, caspa, afecções dos pulmões, da pele e doenças sexualmente transmissíveis (Carvalho, 2003; Pasa et al., 2005; Silva-Junior, 2005). Na homeopatia, o óleo dinamizado é utilizado no tratamento de cistite, coriza, bronquite, inflamações da garganta, tosse e urticária (Silveira; Pessoa, 2005). O também é muito consumido in natura, por administração oral ou aplicação tópica (Montes et al., 2009), além de ser utilizado como elemento de cura em invocações em rituais religiosos (Pasa et al., 2012).

A madeira com densidade 0,79g/cm^3, tem uso regional (Silva-Junior, 2005). É indicada para construção civil, como vigas, caibros, ripas, batentes de portas e janelas, para confecção de moveis e peças torneadas, como coronhas de armas, cabos de ferramentas e de vassouras, para carrocerias, miolo de portas e painéis, lambris, tabuas para assoalhos. A árvore fornece ótima sombra e pode ser utilizada para arborização urbana e rural, também recomendada para plantio em áreas de recuperação, preservação permanente (Lorenzi, 1992) ou como planta apícola.

A *C. langsdorffii* produz resina viscosa de alta durabilidade, com aplicações na indústria de vernizes, pinturas e lacas. Por cocção, extrai-se da casca um corante amarelo utilizado em tinturaria caseira, para colorir os fios de algodão trabalhados pelos tecelões regionais no Cerrado. O óleo também é utilizado como fixador na indústria de perfumes e suas propriedades emolientes, permitem o uso na manufatura de sabonetes, espumas de banho, xampus, condicionadores, além de loções hidratantes corporais e capilares (Almeida et al., 1998; 2006; Veiga-Junior; Pinto, 2002).

Fitoquímica: O óleo de copaíba pode ser extraído de diferentes partes da planta (caule, ramos, folhas, frutos e sementes), mas é no caule que se concentra a maior quantidade. A designação correta para o óleo da copaíba é óleo-resina, por ser um exudato constituído por ácidos resinosos e compostos voláteis, dissolvidas em óleos essenciais (Veiga-Junior; Cascon, 2005). Também é chamado, erroneamente, de bálsamo de copaíba, apesar de não ser um bálsamo verdadeiro, por não conter derivados do ácido benzóico ou cinâmico (Bruneton, 1993). Embora os óleos de copaíba tenham constituição fitoquímica semelhante, a espécie *C. langsdorffii* se diferencia das demais espécies amazônicas (*C. reticulata*; *C. guianensis*; *C. multijuga* e *C. officinalis*) por dois aspectos importantes: a coloração do óleo e a presença de cumarina nas sementes. O óleo *de C. langsdorffii* possui coloração vermelha, daí o nome copaíba-vermelha, como odor característico e muito aromático, penetrante, sabor ocre, persistente, um pouco amargo e muito desagradável. A viscosidade varia segundo a proporção óleo essencial/resina, quanto maior a proporção de resina, maior é a viscosidade e vice-versa (Veiga-Junior; Pinto, 2002; Veiga-Junior; Cascon, 2005).

Analises no óleo fixo das sementes, resultou na identificação dos seguintes ácidos: octanóico (1,9%), decanóico (1,8%), hexadecanóico (20,2%), 9,12-octadecanoico (2,6%), 9-octadecanoico (33,1%), octadecanoico (7,0%), 11-eicosenoico (1,7%), 9-eicosenoico (2,7%), docosanoico (3,6%), tetracosanoico (5,7%) e hexacosanoico (1,5%), além de cumarina, umbeliferona (7-hidroxi-cumarina) e ácidos graxos (Silveira; Pessoa, 2005; Veiga-Junior; Cascon, 2005; Lima-Neto et al., 2008; Nascimento et al., 2012).

A cumarina e a umbeliferona, podem ser encontradas tanto em sementes imaturas, como naquelas maduras e nas plântulas. A quantidade de cumarina das sementes imaturas aumenta com o tamanho e peso da semente, chegando a corresponder a mais de 6% do peso da matéria seca. O mesmo ocorre com a umbeliferona, porém com valores muito menores que os de cumarina. Nas sementes maduras a cumarina está presente na concentração de 0,63%, em sementes de plantas de mata fechada e 0,52% nas sementes de plantas do cerrado. As plântulas apresentam cumarina nas raízes, parte aérea e cotilédones. A quantidade de óleo presente no pericarpo da semente, pode chegar a 180mg (17% do peso da matéria seca) (Polo, 1993).

Analises por cromatografia gasosa dos óleos essenciais obtidos por hidrodestilação do óleo-resina, folhas, frutos, casca dos frutos, lenho da raiz, casca da raiz, lenho e casca do caule resultaram na identificação dos seguintes constituintes químicos: ρ-cimeno; cânfora; δ-elemeno; α-cubebeno; α-copaeno; β-elemeno; β-cariofileno; β-gurjuneno; γ-elemeno; α-*trans*-bergamoteno; α-guaieno; α-humuleno; γ-muuroleno; germacreno D; β-selineno; α-selineno; α-muuroleno; β-guaieno; δ-cadineno; *cis*-calameneno; δ-cadineno; selina-3,7(11) dieno; elemol; germacreno B; óxido de cariofileno; 4-α-copaenol; carotol; guaiol; γ-eudesmol; *epi*-α-cadinol; α-muurolol; β-eudesmol; β-bisabolol; selina-3,11-dien-6α-ol; *ent*-caur-16-eno; *ent*-caur-16-en-19-al (Veiga-Junior; Pinto, 2002; Silveira; Pessoa, 2005; Gelmini et al., 2013), espatulenol e iso-espatulenol (Pereira et al., 2008; Nascimento et al., 2012).

Análises cromatográficas do óleo de copaíba demonstraram que este é composto por sesquiterpenos e diterpenos. Os principais esqueletos de diterpenos descritos são os de caurano, labdano e cleorodano. As estruturas mais comumente detectadas de cada um são: o ácido copálico, ácido hardwickiico e o ácido caurenóico (Montes et al., 2009). Além destes compostos, também são relatadas a presença de enzimas β-galactosidase e peroxidase; inibidores de tripsina (Krauchenco et al., 2004) e polissacarídeos (galactomananas e xiloglucanas) (Veiga-Junior; Cascon, 2005).

No óleo essencial das folhas e dos frutos foi detectado em maior quantidade o β-cariofileno (16,6 e 14,8%, respectivamente) e γ-muuroleno (25,2 e 29,8%, respectivamente); no óleo dos frutos: óxido de cariofileno (47,3%); na madeira da raiz: óxido de cariofileno (40,5%) e 4-α-copaenol (17,6%); nas cascas da raiz: óxido de cariofileno (30,7%) e kaureno (8,2%); na madeira do tronco: γ-muuroleno (8,3%), óxido de cariofileno (31,0%) e kaureno (30,2%); casca do tronco: β-bisabolol (30,5%), kaureno (16,7%), kaurenal (31,9%); e no bálsamo de copaíba: β-cariofileno (53,3%) (Gramosa; Silveira, 2005; Silveira; Pessoa, 2005). Nos frutos ainda foram identificados β-selineno, a-copaeno, d-elemeno, 1-gurjuneno, (Z)-cariofileno, aromadendreno, a-humuleno, *(E)*-9-*epi*-cariofileno, nerolidol, cis-β-elemenona, farnesol, acetato de sandaracopimar-15-en-8-β-ila (Pereira et al*.,* 2008).

O extrato das cascas do tronco de *C. langsdorffii* contém os ácidos *ent*-caurenoico e betulínico como constituintes majoritários, além de sesquiterpenos, ácidos graxos, esteróis e outros diterpenos e triterpenos. As folhas apresentam o aminoácido N-metil-trans-4-hidroxi-L prolina (3%) e enzima peroxidases e as sementes contém quantidades expressivas de xiloglucanas (Veiga-Junior; Pinto, 2006; Maciel et al., 2007; Rosário et al., 2008).

FIGURA 2. Floração de *C. langsdorffii*. Foto: Julcéia Camillo.

Farmacologia: O óleo-resina de *C. langsdorffi* apresenta atividades anti-inflamatória, antioxidante, gastroprotetora, anticariogênica, antimicrobiana, cicatrizante, larvicida e inseticida, hidratante, anticancerígeno, potencial no tratamento de acne, psoríase, disfunções gastrointestinais e como relaxante muscular (Paiva et al., 1998; 2002; 2004a,b; Estevão et al., 2009; Montes et al., 2009; Barbosa et al., 2011; Souza et al., 2011a,b; Silva et al., 2012; Gelmini et al., 2013; Senedese et al., 2013). A farinha obtida do arilo das sementes, ingerida como alimento, apresenta potencial hipoglicemiante (Esteves et al., 2011). São relatados na bibliografia cientifica, efeitos citotóxicos, embriotóxicos e genotóxicos do ácido kaurenoico em experimentos in vitro (Costa-Lotufo et al., 2002; Cavalcanti et al., 2006).

Cadeia produtiva: O óleo-resina é comercializado em ervanários populares, farmácias e drogarias, na forma de óleo puro, cápsulas, xaropes ou spray associado ao mel (Silveira; Pessoa, 2005). O produto é comercializado por vários laboratórios de fitoterápicos do Brasil, mas geralmente, não trás em seu rótulo a origem botânica do óleo, ocorrendo algumas adulterações grosseiras, em face de ausência de um controle de qualidade por parte desses estabelecimentos (Veiga-Junior; Pinto, 2005). A maior parte do óleo comercializado atualmente, vem do extrativismo de populações naturais da planta (Pasa et al., 2012). No entanto, pequenos cultivos foram relatados na região Centro-Oeste (Carvalho, 2003), além do manejo de populações naturais (Duboc; Guerrini, 2009).

O óleo de copaíba já ocupou o segundo lugar nas exportações brasileiras de drogas medicinais no século passado. Atualmente não há informações suficientes disponíveis sobre a exportação deste óleo. Grande parte do óleo de copaíba comercializado no Brasil é oriundo de espécies amazônicas. De acordo com Viega-Junior; Pinto (2002), é considerado um subproduto da indústria madeireira e apenas uma pequena fração deste comercio, é obtida da espécie *C. langsdorffii*.

Para a coleta do óleo devem ser considerados itens fundamentais, como a idade da árvore, altura, diâmetro do tronco, localização física da área, bem como a localização espacial da espécie na comunidade vegetal. A extração do óleo é feita por meio de uma incisão com trado de rosca, a cerca de um metro de altura do tronco. O tempo de coleta pode variar de duas a seis horas. Terminada a coleta, o orifício é vedado com argila para impedir a infestação por fungos ou cupins. A argila pode ser facilmente retirada, permitindo que se façam outras coletas no mesmo tronco (Veiga-Junior; Pinto, 2002; Biavatti et al., 2006). No cerrado, o óleo é extraído de uma ou duas árvores próximas e a extração é sazonal, preferencialmente

FIGURA 3. Frutos. A) Verdes; B) Maduros expondo as sementes. Fotos: Julcéia Camillo (A) e Glocimar Pereira da Silva (B).

no mês de agosto, final da época seca, em que o óleo estará mais concentrado, com aspecto viscoso, coloração amarelada e aroma agradável (Pasa et al., 2005).

O óleo-resina de copaíba é encontrado em canais secretores localizados em todas as partes da árvore. Estes canais são formados pela dilatação de espaços intercelulares (meatos) que se intercomunicam no meristema, chamados de canais esquizógenos. O caráter mais saliente deste aparelho secretor está no tronco, onde os canais longitudinais, distribuídos em faixas concêntricas, nas camadas de crescimento demarcadas pelo parênquima terminal, reúnem-se com um traçado irregular, em camadas lenhosas, muitas vezes sem se comunicarem. Segundo alguns autores, o óleo é produto da desintoxicação do organismo vegetal e funciona como defesa da planta (Rodrigues et al., 2011).

A carência de estudos químicos visando à caracterização do óleo, pode comprometer a autenticidade e a efetividade dos produtos contendo óleo de copaíba. A falta de parâmetros efetivos para caracterizar e conseqüentemente realizar o controle de qualidade de óleo, é um dos principais entraves para o registro e exportação de produtos fitoterápicos contendo este insumo (Biavatti et al., 2006). Vasconcelos e Godinho (2002) propuseram um método de análise do óleo de copaíba, com base nos índices de acidez e ésteres das amostras, aspectos que permitiriam identificar adulterações e a natureza dos contaminantes, respectivamente.

PARTES USADAS: A planta inteira pode ser utilizada de diversas formas, mas a parte em destaque aqui é o caule (Figura 4), para a extração do óleo-resina.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: É considerada uma espécie generalista, por apresentar ampla distribuição e ocupação em diversas fitofisionomias (Costa et al., 2012; Melo-Junior et al., 2012). No cerrado sentido restrito, podem ocorrer populações médias menores que uma árvore/ha (Silva-Junior, 2005). Planta decídua ou semi-decídua, heliófila, seletiva xerófita, presente, tanto na mata primária como nas formações secundárias, é considerada uma espécie secundaria tardia (Lorenzi, 1992; Carvalho, 2003; Duboc; Guerrini, 2009).

Produz anualmente grande quantidade de sementes, amplamente disseminadas por pássaros que comem o arilo envolvente (Lorenzi, 1992, Carvalho, 2003). O padrão de produção de sementes pode ser bianual ou trianual. A espécie mantém um importante padrão temporal de dispersão de sementes, resultado da produção intermitente de sementes, aliada à existência de um banco de plântulas e/ou sementes que podem permanecer no solo por longos períodos (Leite; Salomão, 1992).

Apresenta grande plasticidade fenotípica em função da adaptação aos diferentes ambientes, podem ser encontrados indivíduos com 13 metros de altura em áreas florestais e indivíduos com menos de 2 metros de altura em áreas de campo cerrado. Esta plasticidade também pode ser visualizada no estudo da anatomia foliar (Costa et al., 2012; Melo-Junior et al., 2012) e no aspecto do lenho, uma vez que indivíduos presentes em áreas de várzeas apresentam alburno maior e cerne mais claro, lenho mole e menos durável, porém produzem maior quantidade de óleo-resina. Esta quantidade ainda pode ser influenciada pelo estágio fenológico da planta, interação genótipo x ambiente, ocorrendo maior produção de óleo-resina na fase de brotação foliar e menor, em períodos de maior umidade relativa do ar (Almeida et al., 2006).

A espécie apresenta reprodução mista, com predominância de alogamia, sendo os principais agentes polinizadores a *Apis mellifera* e *Trigona* sp. (Freitas; Oliveira, 2002; Heck et al., 2012). A floração ocorre nos meses de outubro a abril no estado de São Paulo; novembro a março em Minas Gerais; dezembro a janeiro em Goiás e no Distrito Federal (Silva-Junior, 2005); janeiro a março no Paraná; março a abril no estado do Rio de Janeiro e junho a julho nos estados do Ceará e Pernambuco. O período de floração é variável. Carvalho (2003) relata que na região de Alfenas (MG), cada árvore permanece florida em média, por dois meses. No entanto, Freitas e Oliveira (2002), observaram nas condições do Triângulo Mineiro, que o período de floração durava aproximadamente cinco meses, iniciando-se com a estação chuvosa. A frutificação ocorre de junho a agosto no Distrito Federal (Silva-Junior,

2005) e no Espírito Santo; de julho a setembro em Minas Gerais e no Paraná; de agosto a setembro no estado do Rio de Janeiro e de agosto a outubro no estado de São Paulo (Freitas; Oliveira, 2002; Carvalho, 2003).

Em algumas populações de copaíba a floração ocorre apenas na estação chuvosa, principalmente em dezembro e janeiro e somente em 25% das plantas. O período entre o aparecimento dos primeiros botões até a antese das últimas flores dura em média 50 dias, o tempo médio de floração é de 35 dias e a duração das flores, é de apenas um dia. O padrão de florescimento é considerado regular e supra anual. O ritmo fenológico é caracterizado pela ocorrência sequencial das diferentes fenofases, assim descritas: queda de folhas no final da estação seca (julho-agosto); brotamento no final da estação seca e início da estação chuvosa (setembro-outubro); floração em meados da estação chuvosa (dezembro-fevereiro); desenvolvimento dos frutos durante a estação seca (abril-setembro) e dispersão ao final desta estação (agosto-setembro) (Pedroni et al., 2002). As flores têm antese matutina, abrindo nas primeiras horas da manhã e iniciando com as flores da base dos racemos (Freitas; Oliveira, 2002).

A produção varia entre 1.700 a 2.200 sementes/kg e o peso médio de 100 sementes é 58,10 gramas. A taxa de germinação pode chegar a 95% entre 17 a 40 dias após o plantio (Silva-Junior, 2005; Pasa et al., 2012). No entanto, os percentuais de germinação são muito variáveis, pois a espécie apresenta dormência física, química e fisiológica (Pereira et al., 2009).

A germinação lenta e desuniforme, atribuída aos diversos tipos de dormência, pode se estender por até 70 dias. No entanto, vários métodos se mostram eficientes para a quebra de dormência e uniformidade da germinação: imersão em água fria; ácido sulfúrico; éter; escarificação mecânica; estratificação em areia úmida. Após escarificação, a germinação ocorre entre 17 a 20 dias, com percentuais próximos de 90% (Perez; Prado, 1993; Almeida et al., 1998) e os métodos podem ser utilizados isolados ou em combinação. Elevada germinação também pode ser obtida quando as sementes são germinadas logo após a colheita, oriundas de frutos maduros, que estiverem em fase de deiscência, com coloração variando entre vermelha e marrom (Pereira et al., 2007).

FIGURA 4. Detalhe de tronco de *C. langsdorffii*. Foto: Julcéia Camillo.

Noleto et al. (2010) recomendam a lavagem das sementes em hipoclorito de sódio (NaClO) antes de colocá-las para germinar, uma vez que o hipoclorito age como antisséptico, favorecendo a emergência das plântulas saudáveis.

Dentre os fatores que podem interferir na germinabilidade, destaca-se a presença de substancias químicas nas sementes. De acordo com Lima-Neto et al. (2008), os tecidos de sementes verdes possuem cumarina, que funciona como um inibidor natural da germinação. Sendo assim, à medida que a semente de copaíba amadurece, a cumarina é metabolizada até que o seu teor diminua, favorecendo a quebra da dormência e a germinação natural. Pereira et al. (2009) relatam que as substancias inibidoras da germinação concentram-se no arilo das sementes, desta forma, recomenda-se a semeadura sem arilo.

A germinabilidade de *C. langsdorffii* também pode ser altamente afetada pelo local de origem do material, época do ano, efeitos ambientais (pluviosidade, solo, temperatura) e composição genética da população. A espécie é indiferente quanto à luz na germinação (Rodrigues et al., 2007). Altas concentrações de alumínio trocável nos solos de cerrado, campo sujo e campo limpo, e que apresentem valores de pH abaixo de 4,4, podem influenciar a percentagem e a velocidade de germinação (Perez; Prado, 1993).

A qualidade fisiológica das sementes de copaíba pode ser analisada através dos testes de tetrazólio e envelhecimento acelerado. Fogaça et al. (2011) descreveram que o teste de tetrazólio é mais eficaz quando as sementes são escarificadas e embebidas durante 24 horas, a 35ºC, com posterior retirada do tegumento e exposição à solução de tetrazólio 0,2% durante 4 horas, a 35ºC, no escuro.

PROPAGAÇÃO: A produção de mudas é realizada por sementes, colhendo-se os frutos quando iniciarem abertura espontânea e secá-los ao sol para liberar as sementes. A semeadura pode ser feita em sementeiras, sacos de polietileno com dimensões de 20 x 7 cm, ou ainda em tubetes de tamanho médio. A repicagem, quando houver necessidade, deve ser feita de 2 a 4 semanas após a germinação. Recomenda-se um sombreamento de 50% para as mudas em viveiro. As mudas estarão prontas para o plantio definitivo cerca de 9 meses após a semeadura (Carvalho, 2003; Dutra et al., 2012). A propagação vegetativa não é muito recomendada, as estacas caulinares apicais desta espécie são consideradas difíceis de enraizar (Carvalho, 2003).

Como substrato na produção de mudas, pode ser utilizando o produto comercial Bioplant® ou formulações de substratos, feitas pelo agricultor, contendo diferentes misturas: 70% vermiculita + 30% casca de arroz carbonizada; 40% vermiculita + 30% casca de arroz carbonizada + 30% fibra de coco; 50% vermiculita + 30% casca de arroz carbonizada + 20% areia lavada; 70% vermiculita + 15% casca de arroz carbonizada + 15% vermicomposto de resíduo de indústria têxtil (composto por: algodão, munha de carvão e esterco bovino) (Dutra et al., 2012).

O desenvolvimento das mudas, bem como das plantas no campo, é bastante lento, dificilmente ultrapassando 2 metros de altura aos 2 anos de idade (Lorenzi, 1992). Entretanto, pode atingir 10 a 15 metros de altura e diâmetro de tronco entre 50 a 100 cm na idade adulta, variando conforme o local de ocorrência da planta (Duboc; Guerrini, 2009).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Diversos trabalhos têm sido realizados objetivando o conhecimento da variabilidade genética dentro da espécie. Ciampi et al. (2000) desenvolveram uma série de marcadores microssatélites para *C. langsdorffii,* os dados revelaram a abundância de seqüências simples repetitivas AG no genoma, o que demonstra o alto conteúdo de variabilidade alélica e informação genética por locos. Carmo-Pinto et al. (2004), observaram que as frequências alélicas em *C. langsdorffii* variam tanto dentro quanto entre populações, com tendência a uma maior variação genética dentro das populações (82,5%) e menor entre populações (17,5%).

A espécie *C. langsdorffii* possui 2n = 24 cromossomos e quando comparados cariótipos de diferentes populações, observa-se que mesmo em populações isoladas, estes reúnem mais semelhanças do que diferenças cariotipicas (Gaeta et al., 2010).

Alguns trabalhos mostram que os índices de diversidade genética em *C. langsdorffii*, de maneira geral, são elevados quando comparados com outras espécies arbóreas tropicais. No entanto, as estimativas de fluxo gênico sugerem que as populações trocam genes em baixa amplitude (Carmo-Pinto et al., 2004). Sebbenn et al. (2010) relatam que o isolamento espacial de populações de copaibeiras pela fragmentação dos habitat, pode restringir o fluxo gênico entre plantas, comprometendo o aumento da diversidade genética na espécie.

Martins et al. (2008) relatam que a fragmentação florestal está causando redução do fluxo gênico interpopulacional, especialmente em fragmentos mais distante da floresta. A restrição dos fragmentos florestais resulta no acasalamento entre parentes e também, pode resultar em elevadas taxas de autofecundação. De modo semelhante, Carvalho et al. (2010) analisando plantas de *C. langsdorffii* em um fragmento florestal no estado de São Paulo, observaram que a população apresentou um alto nível de diversidade genética. Indivíduos adultos apresentaram 20 alelos exclusivos e 41 nos subadultos, sugerindo a ocorrência de deriva genética entre o processo de reprodução e regeneração e que, nem todos os indivíduos aptos a deixarem descendentes, estão se reproduzindo. Já o maior número de alelos exclusivos nos subadultos, sugere fluxo gênico ou que os parentais não se encontram mais na população. Os autores observaram ainda que a taxa de imigração de sementes e pólen foi de 81% e 97%, respectivamente.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A *C. langsdorffii* esta na lista de espécies em perigo de extinção no estado de São Paulo, onde existem programas de conservação in situ e ex situ de populações-base da espécie (Carvalho, 2003). Oliveira (2000) sugere que a partir das estimativas do tamanho efetivo populacional, a área mínima viável para a conservação ideal in situ de uma população é de no mínimo 8,3 ha.

No caso especifico da conservação in situ em áreas de cerrado, Ciampi (1999) constatou a presença de indivíduos de *C. langsdorffii* em fitofisionomias diferentes. Com base nestes dados, o autor demonstrou que é possível estabelecer um numero mínimo de indivíduos (adultos e regenerantes) a serem conservados em um determinado local, a fim de evitar a perda da variabilidade existente. Ciampi e Grattapalgia (2001) identificaram 190 populações de *C. langsdorffii* existentes no Distrito Federal e recomendam a conservação in situ de pelo menos 40 destas populações, de modo a assegurar menor índice de perda de alelos raros na população de copaíba.

Quanto à conservação ex situ, esta pode ser realizada em condições de baixa temperatura, uma vez que as sementes de copaíba apresentam comportamento ortodoxo, tolerando dessecação e armazenamento por longos períodos (Silva et al., 2007). Silva-Junior (2005) relata que a conservação de sementes da espécie também é viável quando armazenadas em embalagem hermética e conservadas a 10 ± 2ºC, nestas condições a sementes mantém seu poder germinativo por até cinco anos.

No entanto, assim como outras espécies vegetais, o armazenamento de sementes requer umidade e temperatura adequadas. Lima et al. (2007) observaram que as sementes de copaíba colhidas em épocas chuvosas, não responderam bem as condições de armazenamento em temperatura ambiente. Portanto, a estratégia de coletar sementes, armazená-las e plantá-las no período em que as chuvas são mais constantes, pode vir a ter aplicabilidade em campo, mas pode ser um complicador para a conservação em longo prazo. Sementes coletadas em épocas chuvosas, apresentaram alta incidência fúngica durante o processo germinativo. Pereira et al. (2007) também observaram que as sementes armazenadas por 90 dias a temperatura de 18°C, perderam consideravelmente a viabilidade.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O óleo de copaíba possui atualmente um mercado estabelecido e continuamente crescente, tanto no Brasil como no exterior. Sendo assim, é imprescindível o desenvolvimento e aplicação de métodos para a identificação correta do óleo, possíveis adulterações e/ou contaminações, bem como das espécies vegetais que deram origem do produto.

Especial atenção deve ser dispensada também à estudos abordando o manejo sustentado da espécie, uma vez que a totalidade do óleo consumido é obtido via extrativismo. Especificamente sobre *C. langsdorffii*, muito pouco se conhece sobre a produtividade de óleo, sobre a viabilidade comercial do produto, assim como o intervalo de tempo necessário entre uma coleta e outra, uma vez que o maior volume de óleo comercializado é oriundo de espécies amazônicas. Os dados atualmente disponíveis ainda são muito imprecisos, embora exista alguns trabalhos relacionados, pouco se pode concluir sobre tais caracteristicas.

Muita coisa tem sido realizada nos ultimos anos, no entanto, considerando a demanda atual e o potencial de crescimento do mercado de produtos naturais, as pesquisas precisam andar na mesma velocidade, visando atender às demandas do mercado, garantindo a qualidade do produto, sem perder o foco na conservação da espécie.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, C.I.M.; LEITE, G.L.D.; ROCHA, S.L.; MACHADO, M.M.L.; MALDONADO, W.C.H. Fenologia e artrópodes de *Copaifera langsdorffii* Desf. no cerrado. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 8(2), 64-70, 2006.

ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 464p. 1998.

BARBOSA, F.S.; LEITE, G.L.D.; ALVES, S.M.; NASCIMENTO, A.F.; D'ÁVILA, V.A.; COSTA, C.A. Insecticide effects of *Ruta graveolens*, *Copaifera langsdorffii* and *Chenopodium ambrosioides* against pests and natural enemies in commercial tomato plantation. **Acta Scientiarum Agronomy**, 33(1), 37-43, 2011.

BIAVATTI, M.V.; DOSSIN, D.; DESCHAMPS, F.C.; LIMA, M.P. Análise de óleos-resinas de copaíba: contribuição para o seu controle de qualidade. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, 16(2), 230-235, 2006.

BRUNETON, J. **Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes méedicinales**. Lavoisier: Paris, p. 915, 1993.

CARMO-PINTO, S.I.; SOUZA, A. M.; CARVALHO, D. Variabilidade genética por iso-enzimas em populações de *Copaifera langsdorffii* Desf. em dois fragmentos de mata ciliar. **Scientia Forestalis**, 65, 40-48, 2004.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica: Colombo – PR, EMBRAPA Florestas, 1039 p., 2003.

CARVALHO, A.C.M.; FREITAS, M.L.M.; MORAES, S.M.B.; MORAES, M.L.T.; STRANGHETTI, V.; ALZATE-MARIN, A.L.; SEBBENN, A.M. Diversidade genética, endogamia e fluxo gênico em pequena população fragmentada de *Copaifera langsdorffii*. **Revista Brasileira de Botânica***,* 33(4), 599-606, 2010.

CAVALCANTI, B.C.; ROSA, R.M; MOURA, D.J; SILVEIRA, E.R; MORAES, M.O.; COSTA-LOTUFO, L.V; BURBANO, R.R.; RAO, V.S.N; PESSOA, C. Genotoxicity evaluation of kaurenoic acid, a bioactive diterpenoid present in Copaiba oil. **Food and Chemical Toxicology**, v. 44, p. 388-392, 2006.

CIAMPI, A.Y. **Desenvolvimento e utilização de marcadores microsatélites, AFLP e sequenciamento de cpDNA, no estudo da estrutura genética e parentesco em populações de copaíba (*Copaifera langsdorffii*) em matas de galeria no cerrado**. Tese (Doutorado). 1999. Universidade Estadual de São Paulo. Botucatu.

CIAMPI, A.Y.; GRATTAPAGLIA, D. **Variabilidade genética em populações de copaiba (*Copaifera langsdorffii* Desf. – Caesalpiniaceae) estimada com polimorfismos de AFLP microssatélites e sequenciamento de cpDNA**. Brasilia. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. 2001. 33p. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 12.

CIAMPI, A.Y.; BRONDANI, R.P.V.; GRATTAPAGLIA, D. **Otimização de sistemas fluorescentes de genotipagem multiloco e desenvolvimento de marcadores microssatélites para *Copaifera langsdorffii* Desf. (copaíba) Leguminosae-Caesalpinoideae***.* Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília. Boletim de Pesquisa n. 16, 2000.

COSTA, M.P.; PEREIRA, J.A.A.; BENICIO, M.H.M.; SOUSA, H.; FONTES, M.A.L.; GARCIA, P.O. Alometria e arquitetura de *Copaifera langsdorffii* (Desf.) Kuntze (Fabaceae) em fitofisionomias neotropicais no sul de Minas Gerais. **Ciência Florestal**, 22(2), 223-240, 2012.

COSTA-LOTUFO, L.V.; CUNHA, K.M.A.; PESSOA, C.; MORAES, K.M.A; SILVEIRA, E.R.; GRAMOSA, N.V.; RAO, V.S.N. The cytotoxic and embryotoxic effects of kaurenoic acid, a diterpene isolated from *Copaifera langsdorffii* oleo-resin. **Toxicon**, 40(8), 1231-1234, 2002.

DUBOC, E.; GUERRINI, I.A. **Desenvolvimento inicial e nutrição de copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf.) em áreas de cerrado degradado**. Planaltina – DF: Embrapa Cerrados. 28 p. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 245. 2009.

DURIGAN, G.; BAITELLO, J. B.; FRANCO, G. A. D. C. SIQUEIRA, M. F. **Plantas do cerrado paulista: imagens de uma paisagem ameaçada**. São Paulo: Ed. Paginas e Letras, 2004.

DUTRA, T.R.; MASSAD, M.D.; SANTANA, R.C. Parâmetros fisiológicos de mudas de copaíba sob diferentes substratos e condições de sombreamento. **Ciencia Rural**, 42(7), 2012.

ESTEVÃO, L.R.M.; MEDEIROS, J.P.; SCOGNAMILLO-SZABÓ, M.V.R.; BARATELLA-EVÊNCIO, L.; GUIMARÃES, E.C.; CÂMARA, C.A.G.; EVÊNCIO-NETO, J. Neoangiogênese de retalhos cutâneos em ratos tratados com óleo de copaíba. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 44(4), 406-412, 2009.

ESTEVES, E.A.; OLIVEIRA, L.G.; PIRES, S.T.; BATISTA, A.G.; DESSIMONI-PINTO, N.A.V.; SANTANA, R.C. Nutritional composition of *Copaifera langsdorffii* Desf. aril flour and its effect on serum lipids and glucose in rats. **Food Research International**, 44(7), 2357-2361, 2011.

FOGAÇA, C.A.; KROHN, N.G.; SOUZA, M.A.; PAULA, R.C. Teste de tetrazólio em sementes de *Copaifera langsdorffii* e *Schizolobium parahyba*. **Floresta**, 41(4), 895 - 904, 2011.

FREITAS, C.V.; OLIVEIRA, P.E. Biologia reprodutiva de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae, Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Botânica**, 25(3), 311-321, 2002.

GAETA, M.L.; YUVAMA, P.M.; SARTORI, D.; FUNGARO, M.H.P.; VANZELA, A.L.F. Occurrence and chromosome distribution of retroelements and NUPT sequences in *Copaifera langsdorffii* Desf. (Caesalpinioideae). **Chromosome Research**, 18(4), 515-524, 2010.

GELMINI, F.; BERETTA, G.; ANSELMI, C.; CENTINI, M.; MAGNI, P.; RUSCICA, M.; CAVALCHINI, A.; FACINO, R.M. GC–MS profiling of the phytochemical constituents of the oleoresin from *Copaifera langsdorffii* Desf. and a preliminary *in vivo* evaluation of its antipsoriatic effect. **International Journal of Pharmaceutics**, 440(2), 170-173, 2013.

GRAMOSA, N.V.; SILVEIRA, E.R. Volatile constituients of *Copaifera langsdorffii* from the Brazilian northeast. **The Journal of Essential Oil Research**, 17(2), 130-132, 2005.

HECK, M.C.; VIANA, L.A.; VICENTINI, V.E.P. Importância do óleo de *Copaifera* sp. (Copaíba). **SaBios: Revista de Saúde e Biologia**, 7(1), 82-90, 2012.

KRAUCHENCO, S.; NAGEM, R.A.P.; SILVA, J.A.; MARANGONI, S.; POLIKARPOV, I. Three-dimensional structure of na unusual Kunitz (STI) type trypsin inhibitor from *Copaifera langsdorffii*. **Biochimie**, 86(3), 167-172, 2004.

LEITE, A.M.C.; SALOMÃO, A.N. Estrutura populacional de regenerantes de copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf.) em mata ciliar do Distrito Federal. **Acta Botânica Brasílica**, 6, 123-134, 1992.

LIMA, V.V.F.; VIEIRA, D.L.M.; SALOMÃO, A.N.; MUNDIM, R.C.; SEVILHA, A.C. Germinação de espécies de floresta decidual após armazenamento: implicações para restauração. **Revista Brasileira de Biociências**, 5(2 supl.), 96-98, 2007.

LIMA-NETO, J.S.; GRAMOSA, N.V.; SILVEIRA, E.R. Constituintes químicos dos frutos de *Copaifera langsdorffii* Desf. **Química Nova,** 31(5), 1078-1080, 2008.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, São Paulo. Plantarum, 1992.

MACIEL, H.P.F.; GOUVÊA, C.M.C.P.; PASTORE, G.M. Extração e caracterização parcial de peroxidase de folhas de *Copaifera langsdorffii* Desf. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 27(2), 221-225, 2007.

MARTINS, K.; SANTOS, J.D.; GAIOTTO, F.A.; MORENO, M.A.; KAGEYAMA, P.Y. Estrutura genética populacional de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae - Caesalpinioideae) em fragmentos florestais no Pontal do Paranapanema, SP, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, 31(1), 61-69, 2008.

MELO-JUNIOR, J.C.F.; BONA, C.; CECCANTINI, G. Anatomia foliar de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae): interpretações ecológicas em diferentes condições edáficas de Cerrado. **Biotemas**, 25(4), 29-36, 2012.

MONTES, L.V.; BROSEGHINI, L.P.; ANDREATTA, F.S.; SANT'ANNA, M.E.S.; NEVES, V.A.; SILVA, A.G. Evidências para o uso do óleo-resina de copaíba na cicatrização de ferida – uma revisão sistemática. **Natureza On Line**, 7(2), 61-67, 2009.

NASCIMENTO, M.E.; ZOGHBI, M.G.B.; PINTO, J.E.B.P.; BERTOLUCCI, S.K.V. Chemical variability of the volatiles of *Copaifera langsdorffii* growing wild in the Southeastern part of Brazil. **Biochemical Systematics and Ecology**, 43, 01-06, 2012.

NOLETO, L.G.; PEREIRA, M.F.R.; AMARAL, L.I.V. Alterações estruturais e fisiológicas em sementes de *Copaifera Langsdorffii* DESF. - Leguminosae-Caesalpinioideae submetidas ao tratamento com hipoclorito de sódio. **Revista Brasileira de Sementes**, 32(1), 45-59, 2010.

OLIVEIRA, A.F. **Estrutura genética de populações naturais de *Copaifera langsdorffii* Desf. a partir de isoenzimas**. Dissertação (Mestrado). 2000. Universidade Federal de Lavras, Lavras.

PAIVA, L.A.F.; GURGEL, L.A.; DE SOUZA, E.T.; SILVEIRA, E.R.; SILVA, R.M.; SANTOS, F.A.; RAO, V.S.N. Protective effects of *Copaifera langsdorffii* oleo-resin against acetic acid-induced colitis in rats. **Journal of Ethnopharmacology**, 93(1), 51-56, 2004a.

PAIVA, L.A.F.; GURGEL, L.A.; CAMPOS, A.R.; SILVEIRA, E.R.; RAO, V.S.N. Attenuation of ischemia/reperfusion-induced intestinal injury by oleo-resin from *Copaifera langsdorffii* in rats. **Life Sciences**, 75(16), 1979-1987, 2004b.

PAIVA, L.A.F.; GURGEL, L.A.; SILVA, R.M.; TOMÉ, A.R.; GRAMOSA, N.V.; SILVEIRA, E.R.; SANTOS, F.A.N.; RAO, V.S. Anti-inflammatory effect of kaurenic acid, a diterpene from *Copaifera langsdorffi* on acetic acid-induced colitis in rats. **Vasculular Pharmacology**, 39(6), 303-307, 2002.

PAIVA, L.A.; RAO, V.S.; GRAMOSA, N.V.; SILVEIRA, E.L. Gastroprotective effect of *Copaifera langsdorffii* oleo-resin on experimental gastric ulcer models in rats. **Journal of Ethonopharmacology**, 62(1), 73-78, 1998.

PASA, M.A.; DE DAVID, M.; SÁNCHEZ, M.C.M. *Copaifera langsdorffii* Desf: Aspectos ecológicos e silviculturais na comunidade Santa Teresa. Cuiabá, MT, Brasil. **Biodiversidade**, 11(1), 13-22, 2012.

PASA, M.C.; SOARES, J.J.; GUARIM NETO, G. Estudo etnobotânico na comunidade de Conceição--Açu (alto da bacia do rio Aricá Açu, MT, Brasil). **Acta Botânica Brasílica**, 19(2), 195-207, 2005.

PEDRONI, F.; SANCHEZ, M.; SANTOS, F.A.M. Phenology of copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf. -- Leguminosae, Caesalpinioideae) in a semideciduous forest, southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, 25(2), 183-194, 2002.

PEREIRA, R.S.; SANTANA, D.G.; RANAL, M.A. Emergência de plântulas oriundas de sementes recém colhidas e armazenadas de *Copaifera langsdorffii* Desf. (caesalpinioideae), triângulo mineiro, Brasil. **Revista Árvore**, 33(4), 643-652, 2009.

PEREIRA, F.J.; MARTINS, F.T.; CORREA, R.S.; MOREIRA, M.E.C.; COSTA, A.M.D.D.; SANTOS, M.H.; POLO, M.; BARBOSA, L.C.A. Isolamento, Composição Química e Atividade Anti-inflamatória do Óleo Essencial do Pericarpo de *Copaifera langsdorffii* Desf. de acordo com Hidrodestilações Sucessivas. **Latin American Journal of Pharmacy**, 27 (3), 369-74, 2008.

PEREIRA, R.S.; RANAL, M.; DORNELES, M.C.; RANAL, D.; GARCIA DE SANTANA, M.; BORGES, K.C.F.; CARVALHO, M.P. Emergência de plântulas de *Copaifera langsdorffii* Desf. **Revista Brasileira de Biociências**, 5(2 supl.), 1005-1007, 2007.

PEREZ, S.C.J.G.A.; PRADO, C.H.B.A. Efeitos de diferentes tratamentos pré germinativos e da concentração de alumínio no processo germinativo de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. **Revista Brasileira de Sementes**, 15(1), 115-118, 1993.

POLO, M. **Germinação, crescimento e cumarinas em *Copaifera langsdorffii* Desf.** Tese (Doutorado). 1993. Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

QUEIROZ, L.P.; MARTINS-DA-SILVA, R.C.V.; COSTA, J. 2016. *Copaifera* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB22896. Acesso em: 18 Jan. 2016.

RODRIGUES, T.M.; TEIXEIRA, S.P.; MACHADO, S.R. The oleoresin secretory system in seedlings and adult plants of copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf., Leguminosae–Caesalpinioideae). **Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants**, 206(6), 585–594, 2011.

RODRIGUES, P.M.S.; SILVA, C.H.P.; BRAGA, L.L.; NUNES, Y.R.F.; VELOSO, M.D.M.; GONZAGA, A.P.D. Efeito da luz e da procedência na germinação de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Fabaceae – Caesalpinoideae). **Revista Brasileira de Biociências**, 5(2 supl.), 264-266, 2007.

ROSÁRIO, M.M.T.; NOLETO, G.R.; BENTO, J.F.; REICHER, F.; OLIVEIRA, M.B.M.; PETROWICZ, C.L.O. Effect of storage xyloglucans on peritoneal macrophages. **Phytochemistry**, 69(2), 464-472, 2008.

SEBBENN, A,M.; CARVALHO, A.C.M.; FREITAS, M.L.M.; MORAES, S.M.B.; GAINO, A.P.S.C.; SILVA, J.M.; JOLIVET, C.; MORAES, M.L.T. Low levels of realized seed and pollen gene flow and strong spatial genetic structure in a small, isolated and fragmented population of the tropical tree *Copaifera langsdorffii* Desf. **Heredity**, 106(1), 134–145, 2010.

SENEDESE, J.M.; ALVES, J.M.; LIMA, I.M.; ANDRADE, E.A.; FURTADO, R.A.; BASTOS, J.K.; TAVARES, D.C. Chemopreventive effect of *Copaifera langsdorffii* leaves hydroalcoholic extract on 1,2-dimethylhydrazine-induced DNA damage and preneoplastic lesions in rat colon. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, 13(1), p.3, 2013.

SILVA-JUNIOR, M.C. **Cem Árvores do Cerrado: guia de campo**. Rede de Sementes do Cerrado. Brasília. 278p., 2005.

SILVA, A.G.; PUZIOL, P.F.; LEITÃO, R.N.; GOMES, T.R.; SCHERER, R.; MARTINS, M.L.L.; CAVALCANTI, A.S.S.; CAVALCANTI, L.C. Application of the essential oil from Copaiba (*Copaifera langsdorffii* Desf.) for acne vulgaris: a double-blind, placebo controlled clinical trial. **Alternative Medicine Review**, 17(1), 69-75, 2012.

SILVA, D.B.; WETZEL, M.M.V.S.; SALOMÃO, A.N.; FAIAD, M.G.R. Conservação de germoplasma semente em longo prazo. In: NASS, L.L. (Ed.). **Recursos Genéticos Vegetais**. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, p. 441-471. 2007.

SILVEIRA, E.R.; PESSOA, O.D.L. **Constituintes micromoleculares de plantas do nordeste com potencial farmacológico***: com dados de RMN ^{13}C*. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 216p., 2005.

SOUZA, A.B.; MARTINS, C.H.G.; SOUZA; M.G.M.; FURTADO, N.A.J.C.; HELENO, V.C.G.; SOUSA, J.P.B.; ROCHA, E.M.P.; BASTOS, J.K.; CUNHA, W.R.; VENEZIANI, R.C.S.; AMBRÓSIO, S.R. Antimicrobial activity of terpenoids from *Copaifera langsdorffii* Desf. against cariogenic bactéria. **Phytotherapy Research**, 25(2), 215-220, 2011a.

SOUZA, A.B.; SOUZA, M.G.M. MOREIRA, M.A.; MOREIRA, M.R.; FURTADO, N.A.J.C.; MARTINS, C.H.G.; BASTOS, J.K.; SANTOS, R.A.; HELENO, V.C.G.; AMBRÓSIO, S.R.; VENEZIANI, R.C.S. Antimicrobial evaluation of diterpenes from *Copaifera langsdorffii* oleoresin against periodontal anaerobic bactéria. **Molecules**, 16(11), 9611-9619, 2011b.

VASCONCELOS, A.F.F.; GODINHO, O.E.S. Uso de métodos analíticos convencionados no estudo da autenticidade do óleo de copaíba. **Química Nova**, 25(6B), 1057-1060, 2002.

VEIGA-JUNIOR, V.F.; CASCON, V. *Copaifera* sp. Linné. In: Amaral, A. C. F.; Simões, E. V.; Ferreira, J. L. P. **Coletânea Cientifica de Plantas de Uso Medicinal**. Abifito, Curitiba, 2005.

VEIGA-JUNIOR, V.F.; PINTO, A.C. Constituintes químicos das cascas de *Copaifera langsdorffii* Desf. **Revista Fitos**, 2(1), 1078-1080, 2006.

VEIGA-JUNIOR, V.F.; PINTO, A.C. Plantas medicinais: cura segura? **Química Nova**, 28(3), 519-528, 2005.

VEIGA-JUNIOR, V.F.; PINTO, A.C. O Gênero *Copaifera* L. **Química Nova**, 25(2), 273-286, 2002.

Croton antisyphiliticus
Pé-de-perdiz

Julcéia Camillo[1]

FAMÍLIA: Euphorbiaceae.

ESPÉCIE: *Croton antisyphiliticus* Mart.

SINONÍMIA: *Oxydectes antisyphilitica* (Mart.) Kuntze; *O. caperoniifolia* (Müll.Arg.) Kuntze; *O. sellowiana* (Klotzsch) Kuntze.

NOMES POPULARES: Alcânfora, alcanforeira, bico-de-perdiz, canela-de-perdiz, curraleira, erva-mular, herva mular, minuano, pé-de-perdiz, perna-de-perdiz, velame-do-campo, velame-roxo.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Subarbusto de 10 a 30cm de altura (Figura 1), de hábito ereto e subereto; estrelado-pubescentes e base subterrânea lenhosa. Folhas alternas, subcoriáceas, oblongo-lanceoladas, base e ápice agudos, peninérveas, 2-5 glândulas pateliformes na base do limbo e outras espalhadas acompanhando as margens, indumento estrelado, subglabras na face adaxial; limbo 3,0-10,0 x 1,5-3,0cm, margem irregularmente serreada; pecíolo 0,5-1,0cm de comprimento; estípulas lineares, 0,3mm comprimento, tricomas estrelados externamente. Inflorescências em racemos densos, 5,2-11,0cm de comprimento, brácteas florais lineares. Flores estaminadas, mais de 20 por inflorescência; brácteas com 2,0mm de comprimento; pedicelo 1,0mm comprimento; sépalas 5, lanceoladas, medindo 2,0 x 1,0mm, tricomas estrelados apenas externamente; pétalas 5, lanceoladas, 1,4 x 0,7mm, ciliadas; disco de 5 segmentos; estames em número de 10 a 13; filetes com 1,0mm de comprimento, glabros; anteras ovoides, 0,8mm de comprimento. Flores pistiladas 4-16 na base da inflorescência; sésseis; brácteas 3,5mm de comprimento, tricomas estrelados externamente; sépalas 5, ciliadas, 4,0 x 1,0mm, tricomas estrelados apenas externos; disco de 5 segmentos achatados sobre 2/3 basais das sépalas; ovário estrigoso, 2,0mm de comprimento, tricomas 1,5mm; estiletes bipartidos na base e no ápice. Os frutos são cápsulas globosas, medindo 3,0 x 3,0mm, estrigosos. Sementes em número de 3, elípticas, 3,3 x 3,0mm, testa lisa e de coloração castanha (Medeiros et al., 2008) (Figura 2).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie é nativa, mas não endêmica do Brasil. Ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Pará, Tocantins), Nordeste (Bahia, Maranhão, Paraíba, Piauí), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) e Sul (Paraná, Santa Catarina) (Cordeiro et al., 2014).

[1] Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria

FIGURA 1. Plantas de *C. antisyphiliticus*. Foto: Julcéia Camillo.

HABITAT: Ocorre nos domínios fitogeográficos da Caatinga (stricto sensu) e do Cerrado (lato sensu) (Cordeiro et al., 2014). Espécie típica do extrato herbáceo do Cerrado sensu stricto (Santos; Munhoz, 2012).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: As folhas e raízes da planta são utilizadas na medicina popular, em diferentes preparações, para o tratamento de algumas doenças sexualmente transmissíveis, caso da sífilis, além de úlceras, eczemas, diurético, depurativo do sangue, processos infecciosos relacionados ao trato genital masculino e feminino, infecções de útero e ovários (Oliveira et al., 2011; Carvalho, 2013), antirreumático, regulador menstrual, restabelecimento pós-parto. Nos homens, a planta pode ser utilizada no tratamento de doenças de próstata (Dias; Laureano, 2010). Também existem relatos do seu uso como estimulante, sudorifica, cicatrizante e contra picada de cobras (Matos, 2011). É uma das espécies medicinais mais comuns, encontradas à venda, nas feiras livres da Região Centro-Oeste do Brasil (Figura 3). Além das raízes, comercializadas em pequenos maços, é comum também encontrá-la na forma de macerado hidroalcóolico, a popular "garrafada", em geral associada às raízes do algodão-do-campo (*Cochlospermum regium*).

Fitoquímica: O extrato obtido das raízes é rico em diterpenos e apresenta como componente majoritário o ácido ent-kaur-16-en-18-oico (0,7%) (Oliveira et al., 2012; Pereira et al., 2012; Fernandes et al., 2013). A espécie também é rica em flavonoides como rutina, isoquercitrina, quercitrina e vitexina (Carvalho, 2013; Mello-Peixoto et al., 2013). Das partes

aéreas foram isolados o vitexina e ácido quínico (Reis et al., 2014). O óleo essencial extraído do caule apresentou como componentes majoritários β-pineno (50,67%) e o sabineno (49,33). Já nas folhas predomina o elixeno (98%) e ainda foram identificados em menores quantidades o β-cariofileno, germacreno D, δ-cadineno e espatulenol. O rendimento de óleo essencial foi considerado baixo, sendo o menor resultado entre as espécies analisadas do mesmo gênero. O extrato etanólico bruto obtido a partir de folhas e caules mostrou elevada concentração de sitosterol e, em menores quantidades, estigmasterol, campesterol, α e β-amirina e estigmast-4-em-4-ona (Matos, 2011).

Farmacologia: O extrato da raiz apresentou atividade antimicrobiana sobre cepas de *Staphylococcus aureus* (Pereira et al., 2012; Nader et al., 2014), atividade antioxidante e fotoprotetora (Mello-Peixoto et al., 2013; Sousa et al., 2013), atividade citotóxica e potencial ação anticancerígena (Oliveira et al., 2012; Fernandes et al., 2013). O extrato obtido a partir de folhas e galhos também demonstrou ação anti-inflamatória (Reis et al., 2014).

PARTES USADAS: Folhas, caules e, principalmente, raízes.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Apesar de grande polimorfismo foliar, a espécie é facilmente reconhecida em campo pela sua margem duplamente serreada, textura áspera e grande número de tricomas. Esse polimorfismo foliar é uma das formas usadas pelas comunidades tradicionais para identificar diferentes plantas da espécie (Dias; Laureano, 2010).

O *C. antisyphiliticus* resiste bem às queimadas, rebrotando com facilidade quando inicia a época das chuvas. Alguns indivíduos florescem com apenas 10cm de altura, principalmente após as queimadas e podem ser encontradas plantas com inflorescências totalmente femininas ou masculinas, dando a impressão de ser uma planta dioica (Alves, 2012). A floração, ocorre entre os meses de maio a novembro, embora sejam observadas plantas floridas no Cerrado durante o ano todo (Dias; Laureano, 2010).

FIGURA 2. Detalhe de folhas e frutos de *C. antisyphiliticus*. Foto: Julcéia Camillo.

FIGURA 3. *C. antisyphiliticus* comercializado em feira livre. A) Raiz em pó e em pedaços pequenos; B) Raiz inteira seca. Fotos: Julcéia Camillo.

A planta cresce em locais abertos e ensolarados, sendo sufocada facilmente em ambientes onde há predomínio de pastagens. Esta espécie perde as folhas durante a época seca, dificultando a localização das plantas. Este fato pode ser explicado, em parte, pelo crescimento epígeo sazonal de muitas espécies herbáceas deste Bioma, onde a parte aérea morre completamente durante a seca e se renova a cada estação chuvosa (Munhoz; Felfili, 2006).

A forma de exploração atual é predominantemente extrativista, sendo escassos os dados relativos ao cultivo e demais aspectos agronômicos, existindo apenas algumas informações sobre o manejo em populações naturais. Sobre isso, Dias e Laureano (2010) recomendam, como pratica de manejo, que a coleta das raízes seja realizada após a floração e frutificação, na época das chuvas, de modo que a planta rebrote com facilidade. Além disso, nesta época a planta está com folhas, o que facilita sua identificação. Ao coletar as raízes deve-se escavar ao redor da planta e retirar apenas uma pequena parte destas, cobrindo novamente o colo da planta para que haja rebrota.

PROPAGAÇÃO: Pode ser realizada por sementes e também através da micropropagação. O percentual de germinação é baixo, em condições in vitro foi de apenas 0,4%, evidenciando a presença de dormência (Oliveira et al., 2011). A micropropagação de *C. antisyphiliticus* pode ser realizada com explante tipo gema apical, retirada de plantas germinadas in vitro, inoculadas em meio de cultura MS suplementado com 1,0µM de Benzilaminopurina (BAP). O en-

raizamento in vitro ocorre sem a adição de regulador vegetal ao meio de cultura e a aclimatização das brotações é eficiente (63%), com ou sem a presença de raízes desenvolvidas in vitro (Oliveira et al., 2011).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Culturalmente, a planta é utilizada em rituais afro-brasileiros, nos terreiros de Umbanda e Candomblé da região Nordeste do Brasil, onde é conhecida pelo nome de Olhos-de-Santa-Luzia (Gomes et al., 2008) e, no idioma Yorubá, é chamada de Falakalá.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie não é considerada ameaçada e apresenta-se bem distribuída em sua área de ocorrência. Classifica-se na categoria Pouco Preocupante (Medeiros et al., 2008, Alves, 2012). Foram relatadas populações da espécie preservadas no Parque Estadual da Serra Dourada, em Goiás (Sodré et al., 2014).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Um dos limitadores para a utilização comercial da espécie é a ausência de dados agronômicos que viabilizem o seu cultivo. A cadeia produtiva nos dias atuais é exclusivamente baseada na coleta extrativista, o que, de acordo com Oliveira et al. (2011), tem comprometido a sobrevivência das populações naturais, aumentando o risco de erosão genética da espécie. Com base nas diferenças morfológicas relatadas nos estudos e observações das plantas em campo, recomenda-se, também, estudos de variabilidade genética, propagação e conservação in situ e ex situ.

Referências Bibliográficas

ALVES, A.S.A. **Taxonomia de *Croton* Sect. *Ocalia* (Klotzsch) Baill. no Brail e *Croton* Sect. *Geiseleria* A. (Grey) Baill. *s.l.* (Euphorbiaceae) no Nordeste do Brasil**. Dissertação (Mestrado). 2012. 91 p. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife.

CARVALHO, F.K. **Análise fitoquimica e atividade biológica de *Croton antisyphiliticus* Martius e *Croton heterodoxus* Baillon**. Tese (Doutorado). 2013. 224 p. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

CORDEIRO, I.; SECCO, R.; CARNEIRO-TORRES, D.S.; LIMA, L.R.; CARUZO, M.B.R.; BERRY, P.; RIINA, R.; SILVA, O.L.M.; SILVA, M.J.; SODRÉ, R.C. *Croton* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB17501. Acesso em: 24 Out. 2014.

DIAS, J.E.; LAUREANO, L.C. (Coord.). **Farmacopéia popular do Cerrado.** Goiás: Articulação Pacari, 2009. 352 p. il. color.

FERNANDES, V.C.; PEREIRA, S.I.V.; COPPEDE, J.; MARTINS, J.S.; RIZO, W.F.; BELEBONI, R.O.; FACHIN, A.L. The epimer of kaurenoic acid from *Croton antisyphiliticus* is cytotoxic toward B-16 and HeLa tumor cells through apoptosis induction. **Genetics and Molecular Research**, 12(2), 1005-1011, 2013.

GOMES, H.H.S.; DANTAS, I.C.; CATÃO, M.H.C.V. Plantas medicinais: sua utilização nos terreiros de Umbanda e Candomblé na zona leste de cidade de Campina Grande-PB. **Biofar**, 3(1), 110-129, 2008.

MATOS, L.M.M. **Química de espécies nativas de *Croton* L. (Euphorbiaceae)**. Dissertação (Mestrado). 2011, 123 p. Universidade de São Paulo. São Paulo.

MEDEIROS, D.; VALLE, L.S.; ALVES, R.J.V. Euphorbiaceae nativas de cerrado e campo rupestre da Serra de São José, Minas Gerais, Brasil. **Arquivos do Museu Nacional**, 66(2), 323-349, 2008.

MELLO-PEIXOTO, E. C.; SILVA, R. M.; SILVA, L. P. Mutagenicity and antioxidant activity of *Croton antisyphiliticus* Mart. **Planta Medica**, 79(13), p. PN62, 2013.

MUNHOZ, C.B.R.; FELFILI, J.M. Fitossociologia do estrato herbáceo-subarbustivo de uma área de campo sujo no Distrito Federal, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 20(3), 671-685, 2006.

NADER, T.; COPPEDE, J.; AMARAL, L.; PEREIRA, A. ATIVIDADE Antibiofilme de diterpeno isolado de *Croton antisyphiliticus* frente *Staphylococcus aureus*. **Ars Veterinaria**, 30(1), 32-37, 2014.

OLIVEIRA, T.G.; SILVA-COPPEDE, J.; CASTRO-FRANÇA, S.; FACHIN, A.L.; BERTONI, B.W.; PEREIRA, A.S. Evaluation of the cytotoxic potential of the medicinal species of *Croton antisyphiliticus*. **Planta Medica**, 78(11), PD157, 2012.

OLIVEIRA, T.G.; PINA, P.S.S.; BERTONI, B.W.; FRANÇA, S.C.; PEREIRA, A.M. Micropropagação de *Croton antisyphiliticus* Mart.. **Ciência Rural**, 41(10), 1712-1718, 2011.

PEREIRA, S.; TALEB-CONTINI, S.; COPPEDE, J.; PEREIRA, P.; BERTONI, B.W.; FRANÇA, S.C.; PEREIRA, A.M. An ent-kaurane-type diterpene in *Croton antisyphiliticus* mart. **Molecules**, 17(8), 8851-8858, 2012.

REIS, G.O.; VICENTE, G.; CARVALHO, F.K.; HELLER, M.; MICKE, G.A.; PIZZOLATTI, M.G.; FRÖDE, T.S. *Croton antisyphiliticus* Mart. attenuates the inflammatory response to carrageenan-induced pleurisy in mice. **Inflammopharmacology**, 22(2), 115-126, 2014.

SANTOS, F.F.M.; MUNHOZ, C.B.R. Diversidade de espécies herbáceo-arbustivas e zonação florística em uma vereda no Distrito Federal. **Heringeriana**, 6(2), 21-27, 2012.

SODRÉ, R.C.; SILVA, M.; SALES, M. *Croton* L. (Euphorbiaceae) no Parque Estadual de Serra Dourada, Goiás, Brasil. **Rodriguesia**, 65(1), 221-234, 2014.

SOUSA, A.A.; MARTINS, G.R.; SILVA, R.M.G. **Atividade antioxidante e fotoprotetora do extrato de folha de *Croton antisyphiliticus***. 2013. Disponível em: http://www.ribecancer.com.br/siic2013/resumos/012.pdf. Acesso em 25/10/2014.

Croton urucurana
Sangra-d'água

Julcéia Camillo[1], Roberto Fontes Vieira[2]

FAMÍLIA: Euphorbiaceae.

ESPÉCIE: *Croton urucurana* Baill.

SINONÍMIA: *Croton draconoides* Müll.Arg.; *C. paulinianus* Müll.Arg.; *Oxydectes pauliniana* (Müll.Arg.) Kuntze; *O. urucurana* (Baill.) Kuntze.

NOMES POPULARES: Capixingui, licurana, lucurana, pau-de-sangue, sangra-d'água, sangra-da-água, sangue-da-água, sangue-de-drago, sangue-de-dragão, tapexingui, tapixingui, urucuana, urucurana. Em espanhol é conhecido como sangre-de-grado, sangre-de-drago e tapucharo (Di-Sapio; Gattuso, 2013). Os nomes "sangra-d'água" ou "sangue-de-dragão" referem-se à casca da planta, que quando ferida, libera exudato de coloração vermelho-sangue e, após a "sangria" do látex, ocorre o acúmulo de goma no local do corte (Peres et al., 1997; Milo et al., 2002).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore de 7 a 14 metros de altura (Figura 1), copa aberta e tronco claro, de 25-35cm de diâmetro. Os ramos jovens são tomentosos, os adultos pubérulos, ferrugíneos e com tricomas estrelados. Folhas simples, medindo entre 7,5-13,5cm x 5-10,5cm, palmatinervas, cordadas a oval-lanceoladas (Figura 2), membranáceas, face adaxial ferrugíneo-tomentosa, nas folhas jovens, pubérula nas adultas, face abaxial tomentosa, tricomas estrelados, alvacenta, ferrugínea nas nervaduras, margem inteira, base cordada ou auriculada. Ápice acuminado, pecíolo de 6-9 cm de comprimento, tomentosos, com 2 a 4 glândulas pateliformes no ápice, estípulas com 1,0-1,5cm de comprimento, foliáceas (Lorenzi, 1992; López, 2010). As flores são diclinas, pequenas, apresentam coloração amarelo-esverdeada e dispõem-se em inflorescências racemosas (Figura 2); monoclamídeas ou com corola inconspícua, grande quantidade de pólen seco, ausência de guias de néctar e número reduzido de óvulos no ovário. Ocorrem três tipos de inflorescências: somente masculinas, flores femininas e masculinas e, mais raramente, aquelas com flores masculinas e apenas uma flor feminina na base da inflorescência (Pires et al., 2004). O fruto é seco, capsular, separa-se em 3 cocas, uniloculadas, com uma semente por lóculo, dispostas longitudinalmente. O endocarpo é seco e lignificado. A coloração do fruto maduro é castanha, com superfície rugosa, coberta de tricomas estrelados, com cerca de 5,0mm de diâmetro e 4,0mm de altura. A semente é ovada, albuminosa, coriácea, com carúncula castanho-clara pouco desenvolvida, hilo visível na base e rafe bem marcada longitudinalmente sobre a face

[1] Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria
[2] Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

FIGURA 1. Planta de *C. urucurana* em área de brejo. Foto: J.P. Bucher.

plana da semente. A testa é pouco variegada, com colorações que variam do castanho ao preto, opaca. Medem em média 3,2mm de comprimento por 2,7mm de largura. O embrião é axial, espatulado, cilíndrico, curto, com dois cotilédones foliáceos arredondados, grandes e com base cordiforme. O endosperma, do tipo oleaginoso, envolve o embrião totalmente, sendo rico em óleos graxos e cristais do tipo drusa (Paoli et al., 1995).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Encontra-se distribuída por quase todo o Brasil, nas regiões Norte (Amazonas, Tocantins, Acre), Nordeste (Maranhão, Bahia, Alagoas), Centro-Oeste (Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul), Sudeste (Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro) e Sul (Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul) (Cordeiro et al., 2014), além do Uruguai e Argentina (Lima et al., 2008; Di-Sapio; Gattuso, 2013).

HABITAT: Ocorre em formações secundárias, a exemplo de capoeiras e capoeirões, onde chega a formar populações quase puras (Pires et al., 2004; Sorreano et al., 2011). Formam maciços em terrenos instáveis e aluviões às margens dos rios e, embora com menor frequência, também em clareiras e bordas de mata em terrenos secos de encosta (Lorenzi, 1992; Durigan et al., 2002; Alves et al., 2009; Sorreano et al., 2011). Crescem em solos calcários, rochas ígneas e adaptam-se a diversas temperaturas e níveis de umidade, o que permite sua ocorrência em diferentes tipos de vegetação (Di-Sapio; Gattuso, 2013).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Na medicina popular, o látex (Figura 3), cascas e folhas são utilizados, de diversas formas, para tratar desordens do aparelho genital feminino (corrimento, feridas, inflamação e cisto) e masculino (inflamações na próstata). Também há relatos de sua utilização para tratar gastrite, úlceras gastro-intestinais, hemorroidas, hematomas, infecções cutâneas, dores nas pernas, reumatismos, depurativo do sangue, anti-hemorrágico, antisséptico e analgésico. López (2010) relata ainda o emprego das diversas partes da planta no tratamento de aftas bucais, micose, bronquites, asma, anemia, transtornos renais e dor de dente. As cascas são limpas e fervidas e o decocto é utilizado

para os banhos. O saber popular recomenda que a retirada da seiva das cascas deva ser feita nas primeiras horas da manhã, preconizando-se a parte da árvore que fica voltada para o sol nascente (Peres et al., 1997; 1998; Gurgel et al., 2001).

A madeira apresenta densidade de 0,83g/cm3, resistente, dura, e de média durabilidade quando exposta. É própria para a construção de canoas, obras hidráulicas, obras externas, dormentes, esteios, carrocerias, carpintaria e marcenaria. Sua madeira também pode ser utilizada na confecção de bóias para redes de pesca. Também pode ser empregada na arborização em geral e como melífera (Lorenzi, 1992; Pires et al., 2004). No entanto, além do uso medicinal, a grande importância da espécie está na sua utilização em reflorestamentos e recuperação de áreas degradadas, como sombreadora de espécies mais tardias, especialmente na composição de matas ciliares, em solos secos, mesmo em regiões de cerradão (Sorreano et al., 2011). A espécie ainda apresenta potencial para ser utilizada na arborização urbana e como melífera.

Fitoquímica: Entre os componentes majoritários isolados em diferentes partes da planta (látex, folha e cascas) estão a catequina, galocatequina, epigalocatequina e proantocianidinas de diferentes graus de polimerização; já entre os compostos minoritários estão o alcaloide taspina, um lignano denominado dimetilcedrusina e diterpenos variados, como o ácido hardwickiico, bicantriol, crolequinol, ácido crolequínico, korberina A e B (Di-Sapio; Gattuso, 2013). Das cascas foram isolados ácido acetilaleuritólico, catequina e galocatequina, esteróis (β - sitosterol, estigmasterol, campesterol e β – sitosterol glucósido), diterpenos (sonderianina) (Peres et al., 1997; 1998; Oliveira et al., 2008), 12-epibarbascoato de metila e o diterpeno clerodano 3-oxo-12-epibarbascoato de metila (Pizzolatti et al., 2013). Já as folhas, são ricas em sesquiterpenos, principalmente germacreno-D (15,2%) e biciclogermacreno (36,4%) (Simionatto et al., 2009). O principal componente do látex é o polissacarídeo fucoarabinogalactan. Contém também proteínas e açúcares, principalmente fucose, arabinose, galactose e pequenas quantidades de manose, xilose, glucose e ácidos urônicos (glucurônico e manurônico) (Milo et al., 2002). O óleo essencial extraído das cascas da planta contém em maior quantidade borneol (14,7%), acetato de bornila (5,2%), cadina-4, 10-(14)-dien-1α-ol (14,7%), sesquicineol (10,5%) e γ-gurjuneno epóxido (5,4%), α-bisabolol (38,3%), α-eudesmol (9,3%) e guaiol (8,2%) (Simionatto et al., 2007; 2009).

FIGURA 2. Inflorecência e folha em formato de coração, característica da espécie. Foto: Julcéia Camillo.

Farmacologia: O látex apresenta atividade anti-inflamatória, analgésica (Peres et al., 1997; 1998), antidiarréica e antidisentérica (Gurgel et al., 2001; 2002a,b), gastroprotetora

FIGURA 3. A) Tronco com manchas esbranquiçadas; B) Látex de *C. urucurana*. Fotos: Dijalma Barbosa da Silva (A) e Julcéia Camillo (B).

(Cordeiro et al., 2012), anti-hemorrágica (Esmeraldino et al., 2005). Propriedades antimicrobianas (Peres et al., 1997; Gurgel et al., 2005; Oliveira et al., 2008) e antioxidante, sendo estas mais eficazes, quando é utilizado o óleo essencial extraído do látex (Simionatto et al., 2007; 2009). Silva et al. (2009), relatam atividade inseticida das cascas do caule de *C. urucucara* sobre larvas de *Anagasta kuehniella.* A presença de atividade antibacteriana no látex seco e in natura e nos extratos obtidos de diferentes partes da planta de *C. urucurana*, indica que os princípios ativos são de natureza diferente e distribuem-se de modo não uniforme nas diferentes partes vegetais. Quando se avalia a atividade antibacteriana dos látex e extratos de diferentes polaridades e farmacógenos, observa-se que os látex apresentam espectro de ação e potência maiores que os extratos obtidos da entrecasca e folhas (Oliveira et al., 2008; López, 2010).

Toxicologia: As inflorescências podem causar alergias e irritação na pele (Rieder et al., 2011).

PARTES USADAS: O látex é o principal produto empregado na medicina tradicional, no entanto relatos mencionam a utilização medicinal das folhas e também das cascas.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Árvore decídua, heliófita, pioneira, seletiva higrófita, característica de terrenos muito úmidos e brejos, principalmente da floresta latifoliada semidecídua. Tolera bem encharcamento

e inundações por um período de até 16 dias. Espécie de crescimento rápido e ciclo de vida curto, que está em constante regeneração (Alves et al., 2009; Sorreano et al., 2011). Tolera geadas fracas (Lorenzi, 1992; Durigan et al., 2002).

A floração ocorre durante um longo período do ano, iniciando em dezembro e se prolongando até junho (Lorenzi, 1992). A antese é noturna, entre 23:00 até às 4:00 horas e as flores duram três dias. Os visitantes florais são insetos das ordens *Diptera*, *Odonata*, *Lepidoptera*, *Hemiptera* e *Hymenoptera*, *Apis mellifera* é a espécie mais frequente, que procura as flores no início da manhã. A frutificação é quase simultânea à floração, e a maturação inicia em fevereiro e termina em julho (Lorenzi, 1992). Formam-se, em média, 30 frutos por inflorescência. O fruto é seco, capsular, com deiscência explosiva elástica e com semente ovada albuminosa (Pires et al., 2004). A dispersão dos frutos pode ocorrer tanto por deiscência explosiva como por hidrocoria (Paoli et al., 1995).

Produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis. Cada quilo de sementes possui cerca de 120.000 unidades (Lorenzi, 1992). A germinação ocorre quando as sementes apresentam coloração cinza e não há a necessidade da aplicação de tratamentos pré-germinativos, quando recém colhidas (Scalon et al., 2012). Um dos problemas que afetam a germinação é que, embora os frutos produzam sementes em abundância, pouco depois da deiscência, estes são atacados por coleópteros do gênero *Apion*, que causam danos ao embrião, afetando drasticamente a germinação (Lima et al., 2008).

A forma de exploração atual é através de extrativismo e, em alguns casos, manejo sustentável de populações (Silva; Porto-Gonçalves, 2008). Embora seja uma espécie muito comercializada em feiras livres do Brasil Central (Lós et al., 2012), não há registros de cultivo da espécie.

PROPAGAÇÃO: É feita por sementes, obtidas de frutos colhidos diretamente da árvore, quando estes iniciam a abertura espontânea (Figura 4). Em seguida são expostos ao sol para completarem a abertura e liberação das sementes. Devido à deiscência explosiva, é recomendável cobrí-los com telado ou peneira para evitar a perda das sementes. Durigan et al. (2002) relatam que as sementes podem ser imersas em água fria por 2 horas antes da

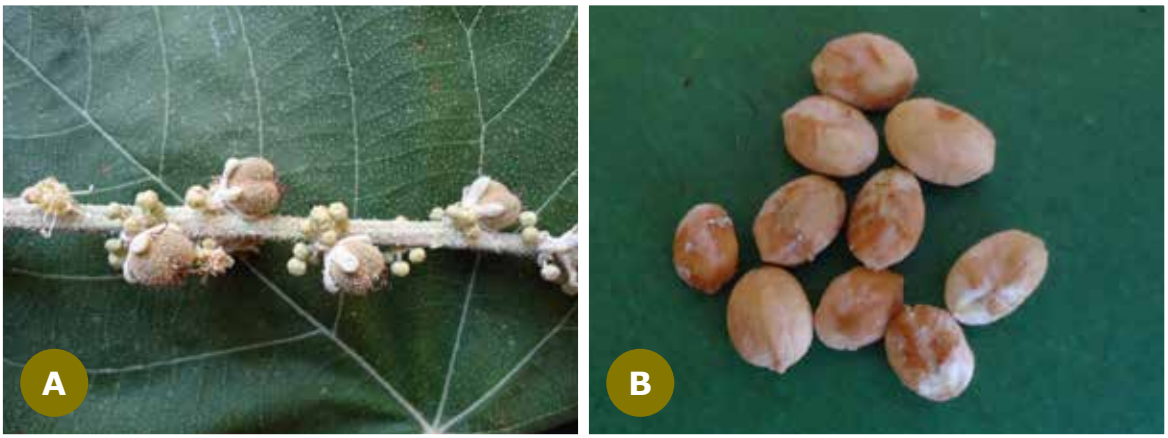


FIGURA 4. A) Frutos; B) Sementes. Fotos: Dijalma Barbosa da Silva.

sementeira, o que resulta em maior uniformidade e índices germinativos superiores a 80% em 10 a 20 dias. A germinação é feita em canteiros sombreados, contendo substrato organo-argiloso. As sementes devem ser cobertas levemente, com uma fina camada de substrato peneirado e a irrigação deve ser aplicada duas vezes ao dia. A emergência ocorre entre 10 a 25 dias após o plantio (Lorenzi, 1992; Durigan et al., 2002).

O transplantio das mudas para embalagens individuais ocorre quando estas alcançam 4-5cm de altura, e para o plantio em local definitivo, após 4 a 5 meses (Paoli et al., 1995). Como substrato para a produção de mudas, pode ser utilizado diversas combinações contendo húmus, esterco de gado curtido, casca de arroz carbonizada e vermiculita, com proporções de 60% dos dois primeiros e menores proporções dos demais. As mudas se desenvolvem a pleno sol, no entanto, estudos demonstram que o sombreamento entre 50 e 70% pode favorecer o crescimento das mesmas (Scalon et al., 2008). O desenvolvimento das plantas no campo é rápido, alcançando facilmente 4 metros de altura aos dois anos (Lorenzi, 1992). Seu plantio às margens de rios, próximas às cabeceiras, poderá servir de fonte de disseminação de sementes para a regeneração das margens à jusante (Pires et al., 2004).

Como forma de auxiliar no processo de regeneração da espécie, estudos de micropropagação e produção de mudas através da cultura de tecidos foliares tem sido desenvolvidos, porém, ainda com resultados preliminares (Lima et al., 2008).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: É uma espécie protegida pela legislação ambiental brasileira (Lei Nº 12.651 de Maio de 2012), por ser típica de matas ciliares, que são áreas de preservação permanente (Alves et al., 2009; Scalon et al., 2012). Quanto a conservação ex situ a longo prazo, Scalon et al. (2012) relatam que as sementes de *C. urucurana* mantém a qualidade fisiológica durante 300 dias, desde que armazenadas em câmara fria sob temperatura de 16°C.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Sendo uma espécie usada amplamente na medicina tradicional e muito citada em estudos etnobotânicos, recomenda-se o aprofundamento dos estudos de sua atividade antimicrobiana, assim como também, de acordo com López (2010), de estudos dos seus microrganismos endofíticos associados com a produção de metabólitos secundários responsáveis pela atividade medicinal atribuída à espécie. Outro aspecto importante é que praticamente inexistem estudos sobre a diversidade genética da espécie, sendo estes muito importantes sob o ponto de vista da conservação de recursos genéticos, os quais poderiam orientar os trabalhos de coleta e conservação de germoplasma e, futuramente, o melhoramento genético. Embora a espécie atualmente não corra risco de extinção, estudos mais aprofundados sobre a conservação in situ e ex situ são recomendados.

Referências Bibliográficas

ALVES, E.O.; MORA, J.H.; SOARES, T.S.; VIEIRA, M.C. Crescimento e distribuição espacial de *Croton urucurana* Baill. em Dourados-MS. **Caatinga**, 22(2), 104-109, 2009.

CORDEIRO, I., SECCO, R., CARNEIRO-TORRES, D.S., LIMA, L.R. DE, CARUZO, M.B.R., BERRY, P., RIINA, R.G., SILVA, O.L.M. *Croton* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (*http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB017546*). 2014.

CORDEIRO, K.W.; PINTO, L.A.; FORMAGIO, A.S.N.; ANDRADE, S.F.; KASSUYA, C.A.L.; FREITAS, K.C. Antiulcerogenic effect of *Croton urucurana* Baillon bark. **Journal of Ethnopharmacology**, 143(1), 331-337, 2012.

DI-SAPIO, O.A.; GATTUSO, M.A. Caracteres morfoanatómicos y micrográficos de la corteza de *Croton urucurana* Baillon (Euphorbiaceae). **Dominguezia**, 29(1), 7-15, 2013.

DURIGAN, G.; FIGLIOLIA, M.B.; KAWABATA, M.; GARRIDO, M.A.O.; BAITELLO, J.B. **Sementes e mudas de árvores tropicais**. 2. ed. São Paulo: Instituto Florestal, 65 p. 2002.

ESMERALDINO, L.E.; SOUZA, A.M.; SAMPAIO, S.V. Evaluation of the effect of aqueous extract of *Croton urucurana* Baillon (Euphorbiaceae) on the hemorrhagic activity induced by the venom of *Bothrops jararaca*, using new techniques to quantify hemorrhagic activity in rat skin. **Phytomedicine**, 12(8), 570-576, 2005.

GURGEL, L.A.; SIDRIM, J.J.C.; MARTINS, D.T.; CECHINEL FILHO, V.; RAO, V.S. In vitro antifungal activity of dragon's blood from *Croton urucurana* against dermatophytes. **Journal of Ethnopharmacology**, 97(2), 409–412, 2005.

GULGEL, L.A.; OLIVEIRA, D.T.; MATTOS, P.A.; RAO, V.S. Estudo da atividade antidiarreica e antisecretoria intestinal do látex de *Croton urucurana* Baill. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 12(supl.), 39-42, 2002a.

GURGEL, L.A.; OLIVEIRA, D.T.; MATTOS, P.A.; RAO, V.S. Estudo da atividade do látex do *Croton urucurana* Baill. sobre o transito gastrointestinal de camundongos. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 12 (supl.), 42-44, 2002b.

GURGEL, L.A.; SILVA, R.M.; SANTOS, F.A.; MARTINS, D.T.;MATTOS, P.O.; RAO, V.S.N. Studies on the antidiarrhoeal effect of dragon's blood from *Croton urucurana.* **Phytotherapy Research**, 15(4), 319-322, 2001.

LIMA, E.C.; PAIVA, R.; NOGUEIRA, R.C.; SOARES, F.P.; EMRICH, E.B.; SILVA, A.A.N. Callus induction in leaf segments of *Croton urucurana* Baill. **Ciência e Agrotecnologia**, 32(1), 17-22, 2008.

LÓPEZ, P.V.A. **Bioprospecção de extratos de *Croton urucurana* Baill. e seus fungos endofíticos**. Dissertação (Mestrado). 2010. 137 p. Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP – Editora Plantarum. 1992.

LÓS, D.W.S.; BARROS, R.P.; NEVES, J.D.S. Comercialização de plantas medicinais: um estudo etnobotânico nas feiras livres do município de Arapiraca–AL. **BioFar**, 7(2), 38-51, 2012.

MILO, B.; RISCO, E.; VILA, R.; IGLESIAS, J.; CAÑIGUERAL, S. Characterization of a Fucoarabinogalactan, the main polysaccharide from the gum exudate of *Croton urucurana.* **Journal of Natural Products**, 65(8), 1143-1146, 2002.

OLIVEIRA, I.S.; LIMA, J.C.S.; SILVA, R.M.; MARTINS, D.T.O. Triagem da atividade antibacteriana in vitro do látex e extratos de *Croton urucurana* Baillon. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 18(4), 587-593, 2008.

PAOLI, A.A.S.; FREITAS, L.; BARBOSA, J.M. Caracterização morfológica dos frutos, sementes e plântulas de *Croton floribundus* Spreng. e de *Croton urucurana* Baill. (Euphorbiaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, 17(1), 57-68, 1995.

PERES, M.T.L.P.; MONACHE, F.D.; PIZZOLATTI, M.G.; SANTOS, A.R.S.; BEIRITH, A.; CALIXTO, J.B.; YUNES, R.A. Analgesic compounds of *Croton urucurana* Baillon. pharmaco-chemical criteria used in their isolation. **Phytotherapy Research**, 12(3), 209-211, 1998.

PERES, M.T.L.P.; MONACHE, F.D.; CRUZ, A.B.; PIZZOLATTI, M.G.; YUNES, R.A. Chemical composition and antimicrobial activity of *Croton urucurana* Baillon (Euphorbiaceae). **Journal of Ethnopharmacology**, 56(3), 223-226, 1997.

PIRES, M.M.Y.; SOUZA, L.A.; TERADA, Y. Biologia floral de *Croton urucurana* Baill. (Euphorbiaceae) ocorrente em vegetação ripária da ilha Porto Rico, Porto Rico, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum**, 26(2), 209-215, 2004.

PIZZOLATTI, M.G.; BORTOLUZZI, A.J.; BRIGHENTE, I.M.C.; ZUCHINALLI, A.; CARVALHO, F.K.; CANDIDO, A.C.S.; PERES, M.T.L.P. Clerodane diterpenes from bark of *Croton urucurana* baillon. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, 24(4), 609-614, 2013.

RIEDER, A.; FIGUEIREDO, G.C.; PEREIRA, E.S. Plant known as "Sangra d'água" (*Croton urucurana* Baill. (Euphorbiaceae) and its medicinal use in southwestern of Mato Grosso state, Brazil. **Planta Medica**, 77, PF85, 2011.

SCALON, S.P.Q.; MUSSURY, R.M.; LIMA, A.A. Germination of *Croton urucurana* L. seeds exposed to different storage temperatures and pre-germinative treatments. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 84(1), 191-200, 2012.

SCALON, S.P.Q.; KODAMA, F.M.; SCALON FILHO, H.; MUSSURY, R.M. Crescimento inicial de mudas de sangra-d'água (Croton urucurana Baill.) sob sombreamento e aplicação de giberelina. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 10(3), 61-66, 2008.

SIMIONATTO, E.; BONANI, V.F.L.; PERES, M.T.L.P.; HESS, S.C.; CANDIDO, A.C.S.; DIRAIMO, D.L.; POPPI, N.R.; MATOS, M.F.C.; SANTOS, E.C.S.; OGUMA, P.M.; CARVALHO, J.E. Bioactivity and chemical composition of the essential oils of *Croton urucurana* Baillon (Euphorbiaceae). **Journal of Essential Oil-Bearing Plants**, 12(3), 250-261, 2009.

SIMIONATTO, E.; BONANI, V.F.L.; MOREL, A.F.; POPPI, N.R.; RAPOSO JUNIOR, J.L.; STUKER, C.Z.; PERUZZO, G.M.; PERES, M.T.L.P.; HESS, S.C. Chemical composition and evaluation of antibacterial and antioxidant activities of the essential oil of *Croton urucurana* Baillon (Euphorbiaceae) stem bark. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, 18(5), 879-885, 2007.

SILVA, A.K.; PORTO-GONÇALVES, C.W. **Territórios em Rede: a criatividade político-cultural dos Povos do Cerrado**. 2008. Acesso em 21/02/2013. Disponível em: http://www.emporiodocerrado.org.br/pt-br/documentos/artigo-territorialidade-em-rede.pdf.

SILVA, L.B.; SILVA, W.; MACEDO, M.L.R.; PERES, M.T.L.P. Effects of *Croton urucurana* extracts and crude resin on *Anagasta kuehniella* (Lepidoptera: Pyralidae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 52(3), 653-664, 2009.

SORREANO, M.C.M.; MALAVOLTA, E.; SILVA, D.H.; CABRAL, C.P.; RODRIGUES, R.R. Deficiência de macronutrientes em mudas de sangra d'água (*Croton urucurana* Baill.). **Cerne**, 17(3), 347-352, 2011.

Dimorphandra mollis
Faveira

Suelma Ribeiro Silva[1]

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Dimorphandra mollis* Benth.

NOMES POPULARES: Barbatimão, barbatimão-de-folha-miúda, barba-timão, falso-barba-timão, fava-danta, fava-d'anta, fava-de-arara, favanta, faveira, favela, sucupira.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore de porte médio (Figura 1), chegando até 15 metros de altura. O caule é em geral cilíndrico, delgado e tortuoso. A casca do fuste é grossa, escamosa e decorticante (Figura 2). As folhas são alternas, bipinadas, 6 a 12 jugas, pecioladas, sem estípulas, com as margens revolutas; folíolos alternos, opostos, elípticos, base e ápice obtusos, com pilosidade em ambas as faces (Silva, 1986). As inflorescências são conspícuas e terminais, com flores hermafroditas pequenas (com 4mm de comprimento), cor amarelo-clara, odoríferas e dispostas em densas espigas reunidas em panículas corimbosas (Figura 3). O fruto é um legume indeiscente, com 15cm de comprimento e 4cm de largura, achatado, com coloração variando de verde (imaturo), marrom-escuro a quase negro, opaco, de superfície irregular, rugoso, com ápice e base arredondados, bordo irregular, lenhosos (seco); pedúnculo persistente de consistência lenhosa. Apresenta epicarpo fino e mesocarpo de consistência farinácea, macia, marrom-escuro; endocarpo esbranquiçado amarelado, com odor adocicado. As sementes são eurispérmicas sendo a maioria oblonga ou reniforme, algumas largo-elípticas; com coloração variando de marrom-claro a vermelho-telha, com testa lisa, polida, dura. Tégmen membranáceo, amarelado, semitransparente, aderido ao endosperma (Ferreira et al., 2001).

D. mollis apresenta similaridade com *D. gardneriana,* distinguindo-se dessa última pela presença de folíolos maiores e menos pilosos, com as margens menos revolutas, na maioria das vezes plana e menor número de pinas nas folhas (Silva, 1986). A morfologia de sementes e plântulas de *D.mollis* e *D. wilsonii* tem sido apontado como uma característica importante para a identificação das espécies do gênero (Ferreira et al*.,* 2001).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie é nativa, porém, não endêmica do Brasil, ocorrendo nas regiões Norte (Pará, Rondônia, Tocantins), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Piauí), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) e Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) (Lima, 2016). A distribuição histórica de *D. mollis* mostra que a mesma foi amplamente distribuída no Cerrado, sendo encontrada em 74% das 376 áreas estudadas por Ratter et al. (2003). Estudos realizados em diversas áreas de Cerrado

[1] Bióloga. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

FIGURA 1. Plantas de *Dimorphandra mollis* Benth. Foto: Julcéia Camillo.

no Distrito Federal, Estados de São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso, indicam que *D. mollis* ocorria em densidades de até 72 indivíduos/ha (Silva-Júnior, 1984), variando de acordo com características de solo, fitofisionomias, região e histórico de queimadas. Nos últimos levantamentos a densidade encontrada tem variado de 2 a 27 indivíduos/ha (Saporetti-Junior et al., 2003).

HABITAT: *D. mollis* é de hábito xerofítico, ocorrendo em Cerrado, cerrado ralo, cerradão, nas matas de encosta, próximo a elevações e áreas de transição Cerrado - Caatinga (Ribeiro-Silva, 2003; Souza; Martins, 2004; Ribeiro-Silva, 2006). Em geral, espécie ocorre em solos argilosos ou arenosos e em altitudes que variam de 500 a 1700m (Silva, 1986).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A principal importância econômica da faveira está relacionada com o interesse da indústria farmacêutica pelo bioflavonoide rutina (6 a 10%) presente nos frutos e outras partes da planta (Sousa et al., 1991; Lucci; Mazzafera, 2009). A rutina foi descoberta em 1936 pelo bioquímico Szent-Gyorgi e seus colaboradores (apud Sousa et al.,1991) e é responsável por aumentar a resistência dos vasos capilares, consequentemente reduzindo a permeabilidade às células sanguíneas vermelhas (Sousa et al., 1991). Apresenta-se sob a forma de um pó de cor amarelo esverdeado e tem ação benéfica diminuindo a concentração do colesterol LDL (Rodrigues et al., 2003), atuando no fortalecimento da estrutura da parede dos vasos sanguíneos; sendo usada em tratamento e prevenção de pequenas varizes. Essa substância, por estimular a circulação, é também usada em mesoterapia ou intradermoterapia, nos tratamentos contra celulite.

A quercetina é outra substância extraída da faveira e de grande interesse da indústria farmacêutica. É um antioxidante polifenólico natural, presente nos vegetais, frutas e sucos. Quimicamente a quercetina é uma aglucona da rutina e de outros glicosídeos. É um poderoso antioxidante e anti-radicais livres (Filho et al., 2001). Tem atividade cardiovascular, reduzindo o risco de morte por doenças coronárias e diminuindo a incidência de enfarte do miocárdio. Apresenta várias propriedades farmacológicas, a exemplo das atividades anti-inflamatória e anticarcinogênica, atua no sistema imunológico, tem atividade antiviral, reduz o efeito da formação de cataratas nos diabéticos, é hepatoprotetora e gastroprotetora. Enfim, há inúmeras aplicações na medicina principalmente nos tratamentos de problemas circulatórios e capilares.

Espécies de faveira, a exemplo da *D. mollis*, apresentam também potencial para serem utilizadas em formulações de alimentos (Panegassi et al., 2000). Foi observado que a utilização de gomas de sementes na indústria de alimentos, melhora as propriedades dos produtos alimentícios, principalmente pelo seu poder espessante, estabilizante e geleificante. Gomas obtidas a partir do endosperma de sementes de leguminosas são compostas por manose e galactose (galactomanano). Das espécies estudadas, *D. mollis* é a que contém mais polissacarídeo galactomanano, que corresponde a quase metade do peso seco da semente e pode substituir a goma-guar. Essa goma é usada industrialmente como espessante de iogurtes e sorvetes, cápsulas de medicamentos, lubrificante de brocas para prospecção de petróleo e até invólucro de bananas de dinamite. É geralmente extraída de sementes de espécies exóticas como *Cyamopsis tetragonolobus* (L. Taub.), leguminosa arbustiva nativa da Índia e do Paquistão (FAPESP, 2008). A goma-guar, cujas propriedades são conhecidas desde a década de 1930, também reduz a absorção de gorduras e facilita a absorção intestinal de carboidratos. O rendimento em galactomanano das sementes de *D. mollis* está entre os maiores já encontrados na natureza. Testes com coelhos, indicaram que se trata de um composto atóxico, que pode efetivamente ser usado como alimento (Panegassi et al., 2000).

Também há registro de que a madeira de *D. mollis* é usada para tabuado, confecção de caixas, compensados, forros painéis, brinquedos, lenha e carvão (Lorenzi, 1992) e as cascas do tronco eram utilizadas nos curtumes para curtir couros (Rizzini; Mors,1976).

PARTES USADAS: Frutos verdes imaturos (Figura 4), sementes e goma da semente.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A floração de *D. mollis* é massiva, durando cerca de três meses, no início das chuvas, de setembro a dezembro. A maturação dos frutos ocorre durante a estação seca (maio a agosto). O padrão de desenvolvimento da inflorescência é acrópeto, com a antese ocorrendo por volta das 15 horas e liberação de pólen três horas após o início da abertura floral. A síndrome de melitofilia apresenta características inseto-generalistas, na qual o pólen é o único recurso ofertado para o forrageamento dos visitantes florais. Os tubos polínicos atingem a região ovariana cerca de 24 horas após a polinização por abelhas *Trigona spinipes* (Apidae), *Apis mellifera* (Apidae) e a vespa *Epiponia tatua* (Vespidae). A espécie é preferencialmente xenógama facultativa, apresentando um sistema de auto-incompatibilidade de ação tardia do tipo pós-zigótica (Abreu, 2000).

As sementes de *D. mollis* são dispersadas no final da estação seca e início da estação chuvosa (setembro/outubro); quando os frutos amadurecem, secam, adquirem uma coloração marrom e caem embaixo da planta mãe. Pode haver dispersão zoocórica secundária (Approbato; Godoy, 2006), onde pequenos roedores parecem ser os agentes dispersores. A anta (*Tapirus terrestris*) é considerada um importante consumidor natural de seus frutos e um dispersor potencial das sementes (Bizerril et al., 2005). A presença de sementes de *Dimorphandra* em fezes de bovinos sugere que estes animais possam atuar como dispersores (Santos et al., 1975). As sementes são freqüentemente predadas por insetos, igualmente, as vagens em fase de maturação.

O estabelecimento das plântulas na estação chuvosa, característica comum nas espécies do Cerrado (Oliveira, 1999), está associada à necessidade de absorção de agua pelas plantas recém-germinadas (Labouriau et al., 1964; Rizzini, 1965a). A germinação no final

da seca/início da chuva favorece o crescimento da planta até que se torne capaz de absorver água das camadas mais profundas. Por possuir sementes ortodoxas ou tolerantes à dessecação (Chaves; Usberti, 2003), a espécie pode sobreviver durante o período desfavorável para o seu crescimento. No entanto, o estabelecimento depende de que a semente encontre as condições favoráveis à germinação e ao estabelecimento da plântula. Nesse sentido, a presença de rutina em faveira pode proteger os tecidos contra danos oxidativos causados durante períodos de seca em seu ambiente natural (Lucci; Mazzafera, 2009), pois em geral, o estresse causa aumento de rutina e quercetina em folhas de plântulas de faveira, observando algumas variações dependendo da idade das folhas.

O número médio de sementes por fruto de faveira é de 14,4 (variando de 2 a 22). A germinação de *D. mollis* tem início sete dias após a semeadura, quando a raiz primária rompe os tegumentos na base da semente (Ferreira et al., 2001) e apresenta germinação do tipo epígea fanerocotiledonar (Ducke; Polhill, 1981; Oliveira, 1999; Abreu, 2000; Ferreira et al., 2001). Estudos de germinação mostram que as sementes podem germinar em condições diversificadas de regimes de temperatura (Ferreira et al., 2001; Salomão, 2002; Pacheco et al., 2010), indicando a capacidade destas de se estabelecerem em ambientes naturais, inclusive naqueles com diversas condições de luz. Em geral, a escarificação manual do ápice da semente com lixa ou uso de ácido sulfúrico aumenta a capacidade germinativa.

FIGURA 2. Detalhes da casca de tronco de *D. mollis*. Foto: Julcéia Camillo.

O tipo de solo do Cerrado também influencia a capacidade de germinação de sementes e o desenvolvimento de plântulas de *D. mollis*. De acordo com Fagundes et al. (2011), as sementes de *D. mollis* apresentaram maior germinabilidade em solo de cerrado arenoso, seguido por solo de cerrado argiloso e solo de mata seca.

As plantas jovens de *D. mollis* atingem altura média de 21cm e 4,2mm de diâmetro do colo, aos sete meses de idade. A raiz primária é tuberosa (Ferreira et al., 2001), assim como algumas raízes secundárias, o que pode contribuir para o seu estabelecimento e sobrevivência em condições naturais (Rizzini, 1965b). Essas raízes funcionam como órgãos de reserva e constituem uma estratégia adaptativa eficiente, permitindo às plântulas resistirem às diversas condições edafoclimáticas (Rizzini; Heringer, 1962; Labouriau et al., 1964). Em estudos desenvolvidos em casa de vegetação com *D. mollis*, a espécie apresenta

um rápido alongamento das raízes em relação à parte aérea. Após 45 dias, as raízes apresentaram, em média, um comprimento superior a 30cm, enquanto o caule permaneceu reduzido com 5 a 7cm (Poggiani, 1974).

FIGURA 3. Inflorescências de *D. mollis*. Foto: Suelma Ribeiro Silva.

Sementes de *D. mollis* são portadoras de microrganismos que podem interferir na germinação e causar a morte das mesmas. Observa-se uma taxa elevada de sementes contaminadas que morrem logo após a germinação (Hermansen et al., 2000). Sementes de *D. mollis* apresentam uma diversidade de espécies de fungos, sendo encontradas 12 espécies pertencentes a 11 gêneros (Giuliano et al., 2005). Observou-se maior ocorrência de *Fusarium* sp. e *Cladosporium* sp., sendo mais freqüentes em sementes provenientes de frutos caídos no solo quando comparada com aquelas coletadas de frutos presos ainda na planta. A taxa de germinação é maior em sementes provenientes de frutos coletados na planta, assim como o vigor e sanidade. O uso da solução captan + mancozeb, é promissor no tratamento das sementes, reduzindo em 142 vezes o percentual de contaminação e morte após a germinação (Giuliano et al., 2005).

PROPAGAÇÃO: Na produção de mudas de faveira, após a escarificação, as sementes são colocadas em recipientes com água, por um período de 8 a 12 horas, para intumescimento. Após este período, as sementes são enterradas a 2cm de profundidade, em sacos com terra ou areia. A irrigação deve ser feita uma, duas ou três vezes ao dia. O espaçamento entre plantas no campo é de aproximadamente 5 a 10 metros. A produção de mudas se faz, portanto, sem muitas dificuldades, observando-se, no entanto, um crescimento lento e desuniforme, como notificado para a espécie congenérica *D. wilsonii* (Fernandes et al., 2007).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Experimentos de plantios foram feitos com a espécie congenérica *D. gardneriana* em Barra do Cordas, MA, onde observou-se um crescimento substancial dos indivíduos, porém com alta mortalidade, possivelmente associada à ataque de vírus. No tocante às populações naturais localizadas na região do Parque Nacional Grande Sertões Veredas, foi possível verificar a mortalidade de indivíduos possivelmente associada também à ataque de vírus (Observação pessoal).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: O extrativismo de faveira combinado com a redução da área de Cerrado no país ao longo dos anos (Machado et al., 2004) e o risco de incêndios, pode implicar na redução de suas populações naturais. Esses fatores têm contribuído para colocar em risco de erosão genética as populações de *D. mollis* no norte de Minas Gerais (Souza; Martins, 2004). Na Região Ecológica Noroeste do Estado de São Paulo

FIGURA 4. Frutos verdes imaturos de *D. mollis*. Foto: Roberto Fontes Vieira.

D*imorphandra mollis* está classificada como quase ameaçada (SMA, 2006). Estudos recentes de caracterização genética de populações *D. mollis* na região de norte de Minas de Gerais, indicam que há alta diversidade genética dentro das populações, o que pode contribuir para a manutenção das populações naturais (Gonçalves et al., 2010). *D. mollis* é registrada até o presente em 14 Áreas Protegidas localizadas na região Centro-Oeste e Nordeste no Brasil (Silva-Júnior; Felfili, 1996; Ribeiro-Silva, 1998; 2006). Apesar disso pouco se sabe sobre o *status* de conservação de suas populações nessas áreas. Quanto à conservação de sementes, observa-se uma relação inversa entre o grau de umidade e a longevidade das sementes de *D. mollis*. Essas sementes mostraram comportamento ortodoxo quando armazenadas (Chaves; Usberti, 2003), indicando que podem ser armazenadas por longos períodos em bancos de germoplasma.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O padrão de exploração comercial de *Dimorphandra* (que é caracterizado por uma cadeia complexa), tem como base a atividade extrativista em áreas naturais de ocorrência das espécies envolvidas (Ribeiro-Silva, 2003; 2007). Os frutos imaturos são removidos quando ainda estão presos à planta mãe, o que contribui para reduzir a quantidade de sementes disponíveis a serem dispersadas. Além disso, a remoção de frutos de faveira implica na quebra de ramos, o que em alguns casos pode retardar o crescimento e a produção de ramos e de estruturas reprodutivas (Ribeiro-Silva, 2007). Consequentemente, estratégias de manejo que envolvam mudanças em algumas práticas adotadas estão sendo sugeridas na Floresta Nacional do Araripe. Neste sentido, atividades de educação ambiental são altamente recomendáveis. Além disso, entender a dinâmica das populações naturais e da paisagem a longo prazo, é fundamental para identificar os fatores determinantes das mudanças ocorridas no ambiente. Faz-se necessário também o monitoramento das mudanças no conhecimento ecológico local ou na percepção das comunidades extrativistas promovidas pelas alterações provocadas por vários fatores, tais como alterações na demanda do produto, migração de membros das comunidades, etc.

Experiências relacionadas com a produção de mudas de *D. molllis*, aliadas ao conhecimento sobre os teores de rutina e quercetina em várias partes da planta podem consistir em uma alternativa de uso desses produtos, devendo, porém, incluir o monitoramento das populações naturais de *Dimorphandra* e o envolvimento das comunidades residentes nas áreas de ocorrência de faveira.

Por último, recomenda-se o investimento em iniciativas ou projetos que visem a avaliação demográfica de *D. mollis* ao longo de suas áreas de ocorrência, assim como a implementação de ações práticas de manejo (combinadas com atividades de educação ambiental), especialmente em Unidades de uso sustentável, permitindo que experimentações sejam feitas e populações sejam monitoradas a longo prazo.

Referências Bibliográficas

ABREU, L.C.R. **Biologia Reprodutiva e Polinização de *Dimorphandra mollis* Benth. (Leguminosae)**. 2000. 140p. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília, Brasília.

APPROBATO, A.U.; GODOY, S.A. Levantamento de diásporos em áreas de Cerrado no Município de Luiz Antônio, SP. **Hoehnea**, 33(3), 385-401, 2006.

BIZERRIL, M.X.A.; RODRIGUES, F.H.G.; HASS, A. Fruit consumption and seed dispersal of *Dimorphandra mollis* Benth (LegumInosae) by the lowland tapir in the Cerrado of Central Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, 65(3), 407-413, 2005.

CHAVES, M.M.F.; USBERT, R. Previsão da longevidade de sementes de faveiro (*Dimorphandra mollis* Benth). **Revista Brasileira de Botânica**, 26(4), 557-564, 2003.

FAGUNDES, M.; CAMARGOS, M.G.; COSTA, F.V. A qualidade do solo afeta a germinação das sementes e o desenvolvimento das plântulas de *Dimorphandra mollis* Benth (Leguminosae: Mimosoideae). **Acta Botanica Brasilica**, 25(4), 908-915, 2011.

FAPESP. **Quatro espécies do Cerrado são selecionadas para estudo de potencial fitoterápico**. Disponível em: http://www.radiobras.gov.br/ct/2000/materia_080900_2.htm>. Acesso em: 10 mai. 2008.

FERNANDES, F.M.; FONSECA, A.G.; KAECHELE, K.; GOULART, M.F.; MARINHO, W.; SOUZA, H.A.V.; LOVATO, M.B. Tentando evitar mais uma extinção: o caso do "Faveiro de Wilsonii" (*Dimorphandra wilsonii* Rizzini). In: PEREIRA, T.S.; COSTA, M.L.M.N. (orgs.). **Recuperando o verde para as cidades e experiência dos jardins botânicos brasileiros**. Rio de Janeiro: Rede Brasileira de Jardins Botânicos: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, BCGI. p. 87-98. 2007.

FERREIRA, R.A.; BOTELHO, S.A.; DAVIDE, A.C.; MALAVASI, M.D.M. Morfologia de frutos, sementes, plântulas e plantas jovens de *Dimorphandra mollis* Benth. - faveira (Leguminosae-Caesalpinoideae). **Revista Brasileira de Botânica**, 24(3), 303-309, 2001.

FILHO, W.D.; SILVA, E.L.; BOVERIS, A. Flavonóides, antioxidantes de plantas medicinais e alimentos: importância e perspectivas terapêuticas.In: **Plantas Medicinais sob a ótica da química medicinal moderna**. São Paulo: Universitária. 317p, 2001.

GIULIANO, I.; SILVA, T.G.M.; NAPOLEÃO, R.; GUTIERREZ, A.H.; SIQUEIRA, C.S. Identificação de fungos em sementes de *Dimorphandra mollis* e efeito de diferentes tratamentos. **Fitopatologia brasileira**, 30(5), 553 - 553, 2005.

GONÇALVES, A.G.; VIEIRA, F.A; REIS, C.A.F.; CARVALHO, D. Conservação de *Dimorphandra mollis* (Fabaceae) baseada na estrutura genética de populações naturais. **Revista Árvore**, 34(1), 95-101, 2010.

HERMANSEN, L.A.; DURYEA, M.L.; WEST, S.H.; WHITE, T.L.; MALAVASI, M.M. Pretreatments to overcome seed coat dormancy in *Dimorphandra mollis*. **Seed Science e Technology**, 28(1), 581-595, 2000.

LABOURIAU, L.G.; VÁLIO, I.M.; HERINGER, E.P. Sobre os sistemas reprodutivos de plantas do cerrado. **Anais da Academia Brasileira de Ciencias**, 36, 449-464, 1964.

LIMA, H.C. *Dimorphandra* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponivel em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB8308>. Acesso em: 18 Jan. 2016.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Editora Plantarum, Nova Odessa. 1992.

LUCCI, N.; MAZZAFERA, N. Distribution of rutin in fava d'anta (*Dimorphandra mollis*) seedlings under stress. **Journal of Plant Interactions**, 4(3), 203-208, 2009.

MACHADO, R.B.; RAMOS-NETO, P.G.P.; PEREIRA, E.F.; CALDAS, D.A.; GONÇALVES, N.S.; TABOR, K.; STEININGER, M. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro**. Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF. 2004.

OLIVEIRA, D.M.T. Morfologia de plântulas e plantas jovens de 30 espécies arbóreas de Leguminosae. **Acta Botânica Brasilica**, 13, 263-269,1999.

PACHECO, M.V.; MATTEI, V.L.; MATOS, V.P.; MOURA, L.H. Germination and vigor of *Dimorphandra mollis* Benth. seeds under different temperatures and substrates. **Revista Árvore**, 34(2), 205-213, 2010.

PANEGASSI, V.R., SERRA, G.E.; BUCKERIDGE, M.S. Potencial tecnológico do Galactomano de sementes de Faveiro (*Dimorphandra mollis*) para uso na indústria de alimentos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 20(3), 406-415, 2000.

POGGIANI, F. Efeito de alguns nutrientes sobre o crescimento inicial de duas espécies arbóreas do cerrado. **IPEF**, 8, 3-12, 1974.

RATTER, J.A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J.F. Analysis of the Floristic composition of the Brazilian Cerrado Vegetation II: Comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, 60(1), 57-109, 2003.

RIBEIRO-SILVA, S.R. **Ecologia de População e Aspectos Etnobotânicos de *Dimorphandra gardneriana* na região da Chapada do Araripe, CE**. 2007. 105p. Tese (Doutorado). Universidade de Brasília. Brasília.

RIBEIRO- SILVA, S.R. Plantas medicinais da APA de Cafuringa. In: **APA de Cafuringa:** a última fronteira do DF. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Brasília: Semarh. 192-196. 2006.

RIBEIRO-SILVA, S.R. Levantamento das técnicas de coleta de fruto de *Dimorphandra mollis* no Cerrado Brasileiro. Congresso Brasileiro de Ecologia. **Anais.** Fortaleza, CE. 2003.

RIBEIRO-SILVA, S.R. **Plantas do Cerrado utilizadas pelas comunidades da região do Grande Sertão Veredas**. Brasília. Fundação Pró-Natureza –FUNATURA. 109p. 1998.

RIZZINI, C.T. Experimental studies on seedling development of Cerrado woody plants. **Annals Missouri Botanical Garden**, 52(3), 410-426, 1965a.

RIZZINI, C.T. Estudos preliminares sobre o xilópódio e outros órgãos tuberosos de plantas do cerrado. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 37, 87-113, 1965b.

RIZZINI, C.T.; MORS, W.B. **Botânica Econômica Brasileira**. São Paulo, Ed. Universidade de São Paulo, p. 67-90. 1976.

RIZZINI, C.T.; HERINGER, E.P. Studies on the underground organs of trees and shrubs from some southern brazilian savannas. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 34, 235-247, 1962.

RODRIGUES, H.G.; DINIZ, Y.S.; FAINNE, L.A.; ALMEIDA, J.A.; FERNANDES, A.A.H.; NOVELL, E.L.B. Suplementação nutricional com antioxidantes naturais: efeito da rutina na concentração de colesterol-HDL. **Revista de Nutrição**, 16(3), 315-320, 2003.

SALOMÃO, A.N. Tropical seeds species´ responses to liquid nitrogen. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, 14(2), 133-138, 2002.

SANTOS, F.C.C.; FISCHER, P.; FCHTNER, S.S.; SANTOS, E.E.; VEIGA, L. S. Efeitos experimentais negativos da fava de "Faveira" *Dimorphandra mollis* Benth, como causa de aborto em bovinos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 5(1), 58-62,1975.

SAPORETTI-JÚNIOR. A.W.; NETO, J.A.A.M.; ALMADO, R.P. Fitossociologia de cerrado *sensu stricto* no município de Abaeté-MG. **Revista Árvore**, 27(3) 413-419, 2003.

SILVA-JÚNIOR, M.C. **Composição florística, estrutura e parâmetros fitossociológicos de cerrado e sua relação com o solo na Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba, MG**. 1984. 130p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

SILVA-JÚNIOR M.C.; FELFILLI, J.M. **A vegetação da Estação Ecológica de Águas Emendadas**. Governo do Distrito Federal. 43p. 1996

SILVA, M.F. *Dimorphandra* (Caeasalpiniaceae). **Flora Neotropica**, New York: The New York Botanical Garden. p. 1 - 128. 1986.

SMA – Secretaria de Meio Ambiente. **Resolução n. 58**, Diário Oficial. Poder Executivo Seção I. São Paulo, 116 (247) 108.

SOUZA, G.A.; MARTINS, E. Análise de risco de erosão genética de populações de fava-d´anta (*Dimorphandra mollis* Benth) no Norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 6(3), 42-47, 2004.

SOUSA, M.P.; MATOS, M.E.O.; MATOS, F.J.A.; MACHADO, M.I.L.; CRAVEIRO, A.A. **Constituintes químicos ativos de plantas medicinais brasileiras**. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. p. 295-298. 1991.

Dorstenia asaroides
Dorstenia cayapia
Carapiá

Jacques Philippe Bucher[1], Dijalma Barbosa da Silva[2],
Marcelo Dias Machado Vianna-Filho[3]

FAMÍLIA: Moraceae.

ESPÉCIES: *Dorstenia asaroides* Gardner ex Hook e *Dorstenia cayapia* Vell.

Charles Plumier (1703) propôs o nome do gênero *Dorstenia* (Figura 1) em homenagem ao médico alemão Theodor Dorsten (1492-1552), autor de *Botanicon Continens Herbarum* (1540). Mas segundo Linnaeus em 1737, a obra de Teodor Dorsten seria tão medíocre quanto considerava as flores das Dorstênias, daí a escolha do nome em homenagem ao médico alemão (Carauta et al., 1974).

O epíteto específico *asaroides* foi escolhido por George Gardner (1812-1849), uma vez que suas folhas seriam semelhantes à espécie *Asarum europaeum* L. da família Aristolochiaceae. O epíteto *cayapia* foi designado por José Mariano da Conceição Vellozo (1741-1811), de acordo com o nome vulgar com o qual os indígenas conheciam a espécie no Rio de Janeiro. Segundo Vellozo, citado por Carauta et al. (1974), na língua indígena *caa-piá* significa "pênis de macaco", uma alusão à forma das inflorescências, denominadas cenanto. A espécie *D. cayapia* foi descoberta muito antes da espécie *D. asaroides*, sendo a espécie mais estudada. Embora ambas tenham evoluído de modo a suportar maior incidência solar, foi a *Dorstenia asaroides* que se adaptou melhor às condições do bioma Cerrado.

SINONÍMIA: *D. asaroides* tem como sinônimo heterotípico *Dorstenia asaroides* var. *celiae* Carauta & C. Valente. Para *D. cayapia*, é registrado o sinônimo heterotípico de *Dorstenia pachecoleoneana* Machado (Romaniuc-Neto et al., 2016).

NOMES POPULARES: Os nomes populares mais comuns para *Dorstenia asaroides* e *Dorstenia cayapia* são carapiá e caiapiá. No meio acadêmico é comum se referir aos carapiás como dorstenias. Outros nomes populares menos conhecidos como: apii, contra-erva, figueirinha ou liga-osso também são relatados para *D. asaroides* e apii, caapiá, caiapá, caiapiá, capiá, carapá, chupão, contra-erva, figueirilha, figueirinha, liga-liga, liga-osso, teiu ou tiú para *D. cayapia* (Carauta, 1978).

Os vocábulos de origem indígena como teiú ou tiú são principalmente relatados na região Nordeste e podem estar relacionados, ao fato do lagarto teiú alimentar-se dos rizomas de *Dorstenia*. Segundo Almeida et al. (1998), a planta é procurada por lagartos quando pica-

[1] Biólogo. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
[2] Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[3] Biólogo. Universidade Federal do Rio de Janeiro

dos por cobra e por isso é também chamada de contra-erva. O vocábulo contra-erva deriva do epíteto de *Dorstenia contrajerva* L. cujo vocábulo castelhano foi designado por Carl Linné (1707-1778), como epíteto específico para descrever a espécie. *Dorstenia contrajerva* L. foi a primeira espécie do gênero utilizada largamente no tratamento de muitas enfermidades, sendo também a primeira a ser comercializada nas farmácias, daí a popularização para o nome comum. O nome liga-osso é originado da sua suposta propriedade medicinal como cicatrizante de fraturas. Os nomes populares figueirinha ou figueirilha, surgiram em função de que algumas espécies de *Dorstenia* possuem folhas semelhantes às da planta figueira-do--reino (*Ficus carica* L.) (Carauta, 1978).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Ambas as espécies (*D. asaroides* e *D. cayapia*) possuem caule curto com entrenós curtíssimos e estípulas persistentes. Apesar de consideradas como sinônimos por Berg (2001), aqui elas são consideradas espécies distintas pelo grande conjunto de caráteres (Carauta, 1978). *Dorstenia asaroides* (Figura 2) é uma planta herbácea com rizoma nodoso de 3 a 5cm de comprimento, sendo os entrenós muito curtos, quase imperceptíveis e apresentando estípulas acuminadas com 1 a 2mm de comprimento. Devido ao dimorfismo foliar, as lâminas foliares podem apresentar aspecto reniforme, reniforme-arredondada ou arredondada. O pecíolo varia de 1 a 12cm de comprimento, com seis feixes vasculares e pubescente. O padrão de nervação das folhas é actinódromo, ocorrendo de 3 a 6 nervuras basais, com as laterais se bifurcando à distância de 1 a 5mm acima da origem. A base da lâmina foliar pode apresentar-se auriculada-reniforme e o ápice arredondado; margem inteira, repando-dentada ou dentada. Página superior glabra, podendo apresentar algumas vezes algumas máculas brancas pouco perceptíveis, enquanto que a página inferior é áspera. A consistência das folhas pode variar de membranácea a cartácea. O cenanto é levemente urceolado, com 5 a 10mm de diâmetro, cuja superfície externa é roxo-escura; margem dentada ou lobada, com brácteas tomentosas aderentes à margem; superfície interna violácea. A haste que sustenta a inflorescência, denominada de pedúnculo, pode variar de 2,5 a 8cm de comprimento, algumas vezes podendo ser mais longo que o pecíolo.

Dorstenia cayapia (Figura 3)é uma planta herbácea cujos rizomas apresentam entre 5 a 15cm de comprimento e 1 a 1,5cm de diâmetro. O caule aéreo é pouco perceptível, praticamente nulo, cujas estípulas são coriáceas e escamiformes. As estípulas do ápice do caule possuem a base estreitada e ápice acuminado e as inferiores, base larga e o vértice a formar um ângulo obtuso. As folhas, em sua maioria, começam a surgir do caule subterrâneo para depois emergirem do solo. O pecíolo, apresentando entre 5 a 7 feixes vasculares, pode crescer até 20cm de comprimento. A lâmina foliar, de consistência membraná-

FIGURA 1. Planta de carapiá (*Dorstenia* sp.) Foto: J. P. Bucher.

FIGURA 2. Planta de carapiá (*Dorstenia asaroides* Gardner ex Hook.). Foto: Marcelo Dias Machado Vianna.

cea, é cordiforme a deltóide, dimorfismo perceptível cujo comprimento varia entre 5 a 12cm e largura entre 4 a 13cm. Base cordiforme-auriculada e ápice arredondada, obtusa ou aguda. Possui uma nervura principal com dois a três feixes vasculares. Da base do limbo foliar partem duas nervuras secundárias, rodeando a principal, que também emite outras 5 a 6 nervuras secundárias. A página superior apresenta duas manchas verde-claras, mas quanto à essa ausência já foi outrora motivo de dúvida quanto a constituírem espécies diferentes. O pedúnculo pode variar de 1 a 1,5cm de comprimento. O cenanto é violáceo apresentando contorno circular de 5 a 15mm de comprimento, apresentando margem com brácteas que se aderem ao receptáculo (Carauta, 1978).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *D. asaroides* é considerada uma espécie de ampla distribuição geográfica, ocorrendo no Brasil em áreas dos biomas Cerrado e Caatinga. *D. cayapia* é endêmica do Brasil e de ocorrência registrada nas regiões Norte (Tocantins), Nordeste (Bahia, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná) (Romaniuc-Neto et al., 2016).

HABITAT: *D. asaroides* é criptófita ou hemicriptófita típica do campo-cerrado, em locais semi-sombrios ou sombrios. De acordo com Carauta (1978) já foi observada nas restingas do litoral nordestino e serras com vegetação menos seca, crescendo muitas vezes em solos arenosos. Já *D. cayapia*, é caméfita, hemicriptófita ou criptófita, apesar de poder ser encontrada em ambientes úmidos tais como matas de galeria próximas a córregos.

Em relação ao tipo de vegetação, *D. asaroides* tem sido encontrada tanto na savana amazônica, quanto na caatinga e nos cerrado. Segundo Almeida et al. (1998) e Lopes (1997) *D. asaroides* é uma espécie de ocorrência típica em mata de galeria, enquanto *D. cayapia* ocorre no Cerrado e Mata Atlântica, com registros inclusive em Ilhas do Litoral.

USO ECONÔMICO ATUAL E POTENCIAL: A terapêutica popular dos carapiás compreende o uso de toda a planta mas principalmente as raízes, que são utilizadas como anticonceptiva, no tratamento de afecções gangrenosas e anemia, antiofídica, antipirética, antirreumática, diurética, antidesintérica, emética, estimulante digestivo, excitante, tônica, emenagoga, gas-

trite, perturbações do estômago, prisão de ventre, purgativa e ainda no tratamento de cistites, clorose, desarranjos do útero, antileucorreica; nas febres tifoides, como fluidificadora do aparelho respiratório (broncodilatador), fratura de ossos, sudorífera (Soraru; Bandoni, 1978; Toursarkissian, 1980; Correa, 1984; Simões et al., 1986). Segundo Van Den Berg (1982) e Almeida et al. (1998), o uso de rizomas de carapiá em infusão é bastante difundido seja como xarope ou sob a forma de chás. *Dorstenia asaroides* também é utilizada como alucinógena por índios, em preparados, que envolvem outras plantas (Vilegas et al., 1997). O rizoma é também bastante utilizado como aromatizador de fumo. Não há registro de utilização alimentar (humana ou animal) dentre qualquer espécie do gênero, que possui frutos pouco desenvolvidos e pouco palatáveis, o que inviabiliza a utilização como alimento.

Em um levantamento preliminar sobre o comércio de plantas medicinais em feiras do Distrito Federal, observou-se que raízes de carapiá têm sido comercializadas em pacotes de 50 - 100gr. (Figura 4) a um valor médio de, aproximadamente, U$ 2,50. O comercio de raízes de carapiá também tem sido realizado por meio de sites e lojas virtuais.

FIGURA 3. Plantas de carapiá (*Dorstenia cayapia* Vell.). Foto: Marcelo Dias Machado Vianna.

Fitoquímica e farmacologia: Vilegas et al. (1997) estudaram a composição química dos rizomas e folhas de cinco espécies do gênero *Dorstenia*, identificando a presença de triterpenos pentacíclicos, esteroides e furocumarinas. Especificamente em *D. cayapia* foram isolados triterpenoides (α-amirina, β-amirina, α-amirina acetato, β-amirina acetato, taraxerol acetato, β- amirona) e sitosteroides (sitosterol). Estas substâncias podem estar ligadas à utilização tradicional das espécies de *Dorstenia* como plantas antiofídicas. Cardoso et al. (1999) descreveram a presença de furanocumarinas (psoraleno, bergapteno, pimpinelina, isopimpinelina) nos rizomas e também na parte aérea de *D. asaroides*. Llabres et al. (1992), por meio de uma investigação química dos rizomas de *D. cayapia*, identificaram a presença de bergapteno e dorstenina. Lopes (1997) determinou as concentrações relativas de furanocumarinas presentes nos extratos do rizoma e da folha encontrando 3,425µg/g em peso seco de bergapteno no rizoma, e ausência da substância nas folhas.

Cardoso et al. (2002) determinaram a quantidade de furanocumarinas presentes em um decocto e na infusão do carapiá, que é usado na medicina popular para o trata-

FIGURA 4. Comercialização de raízes do carapiá em feiras livres. Foto. J.P. Bucher.

mento de diversas doenças da pele. Por meio de cromatografia foi detectada a presença de psoraleno e bergapteno unicamente nos rizomas. Os índices revelaram uma diferença insignificante dos teores de furanocumarinas entre o infuso e a decocção. As furanocumarinas possuem propriedades fotossensibilizantes capazes de absorver energia e participar de reações fotoquímicas em sistemas biológicos, podendo ser utilizadas juntamente com a luz ultravioleta, de longo comprimento de onda, no tratamento de afecções cutâneas do tipo vitiligo e psoríase (Simões et al., 1986). Este tratamento deve ser acompanhado por rigoroso controle médico uma vez que a terapia mal conduzida pode provocar sérios danos genéticos (Silva, 1983).

De acordo com Silva (1993) a presença de psoraleno no rizoma da planta é fato que justifica o uso popular do carapiá como analgésico e que a analgesia, está diretamente relacionada ao teor da substancia presente no extrato. Vilegas et al. (1997) isolaram furanocumarinas lineares em *D. asaroides* e concluíram que estas substâncias poderiam ser utilizadas como marcadores na diferenciação entre espécies, principalmente, de *D. bryoniifolia*, cujas furanocumarinas isobergapteno e pimpinelina são angulares.

PARTES USADAS: Preferencialmente, a parte mais usada é o rizoma, cuja obtenção muitas vezes promove a retirada de toda a raiz e a morte da planta. Porém, existem registros do emprego da planta inteira, mas em menor frequência.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: As duas espécies geralmente não são encontradas isoladamente, mas em populações com indivíduos próximos entre si. Lima et. al. (2007), avaliando a dinâmica populacional de *D. asaroides* em área de floresta seca do bioma caatinga, constaram que esta espécie apresen-

tou maior densidade de indivíduos e maior taxa de natalidade durante a estação chuvosa, coincidindo com maior pico de floração. Durante a estação seca houve maior índice de mortalidade. Em condições desfavoráveis, a planta perde a parte aérea, mas pode regenerar-se posteriormente, a partir dos bulbos radiculares que ficam protegidos abaixo do solo.

Em ambas espécies, o caule pode se desenvolver acima ou abaixo do solo dependendo de algum fator como estado nutricional, fase fisiológica do crescimento ou tipo de solo. De maneira geral, presume-se que quanto mais velha for a planta maior a probabilidade do caule estar fora da terra, mas é comum encontrar as plantas em ambientes naturais praticamente sem caule aéreo. Ao partir-se o rizoma ou arrancar-se um pecíolo há emissão de látex branco-leitoso. Além do caule, as duas espécies podem produzir também a inflorescência abaixo do solo. A razão ainda é discutida, mas presume-se ser um estágio da evolução em que a inflorescência é protegida por ainda não haver frutos com tanino para proteção contra predadores. São plantas resistentes, cujo rebrotamento ocorre devido aos vigorosos órgãos subterrâneos (Bucher, 1999).

Em condições naturais, observou-se que os indivíduos podem regenerar-se e sobreviver se o rizoma não for arrancado por inteiro, originando-se uma planta nova em algumas semanas, durante as estações mais quentes e chuvosas. Entre a taxa de coleta máxima sustentável em campo e o cultivo em maior escala provavelmente o último seja mais proveitoso em função de serem vegetais de pouca exigência em técnicas de plantio, além de serem herbáceas de ciclo curto.

Observações a campo demonstram que as duas espécies podem apresentar senescência foliar durante as estações de seca e inverno e rebrotar vigorosamente nos meses quentes subsequentes. A consistência das folhas parece sofrer influência do solo variando de membranácea a cartácea. *D. asaroides* é resistente às queimadas e pode tolerar mais luminosidade. *D. cayapia*, por sua vez, é uma planta mais resistente a ambientes secos e, assim como *D. asaroides*, prefere locais mais sombrios ou de semissombra (Carauta, 1978).

A floração ocorre de outubro a fevereiro, com pico em novembro e dezembro, e a frutificação logo após o pico de floração, em dezembro (Corrêa, 1984; Almeida et al., 1998). Em condições favoráveis as dorstenias florescem e frutificam durante todo o ano; as flores são proteróginas e as anteras abrem-se de modo a lançar os grãos de pólen à distância. Cada fruto (cenanto) produz entre 10 e 94 sementes e o peso médio de 1000 unidades com 6,5% de umidade, é de 1,724g (Carvalho, 2008; Luz et al., 2010). Os frutos lançam as sementes de forma abrupta, num pequeno estalo (Carauta, 1978).

Quanto às características germinativas, Carauta (1978) relata que a semente de *D. cayapia* germinada origina um rizoide longo que se bifurca, desenvolvendo-se em radículas. O epicótilo é curto esverdeado, violáceo na base, com peciólulo pubescente. O cotilédone também é levemente pubescente, oval, de margem inteira e ápice emarginado, com três nervuras distintas e mais um par de nervuras coletoras na margem. Em condições de laboratório, testes de germinação podem ser conduzidos a temperatura de 25ºC, em substrato tipo mata-borrão ou vermiculita, com percentuais de germinação de 36 e 40%, respectivamente. O início da germinação ocorre por volta de 15 dias, finalizando aos 30 dias após o plantio e a baixa germinação está relacionada com a maturação irregular das sementes (Carvalho, 2008; Luz et al., 2010).

PROPAGAÇÃO: A propagação pode ser feita por sementes ou por estaquia de rizomas. Luz et al. (2011) recomendam que a multiplicação do carapiá seja realizada com estacas de 2cm, retiradas da porção apical do rizoma e cultivados em bandeja de 128 células, com substrato comercial próprio para produção de mudas. Nestas condições, 46% das estacas emitem brotações e aproximadamente 80% das estacas enraízam, com 100% de vingamento das mudas no campo (em canteiros cobertos com sombrite) após seis meses do plantio. Plantas cultivadas em canteiros podem apresentam queima das folhas após a capina, retornando ao normal após o crescimento das invasoras. Por se tratar de uma planta típica de sombra, é recomendável o seu cultivo em áreas de agrosilvicultura (Carvalho, 2008). Até o momento, o extrativismo tem sido a forma de exploração predominante, daí a ameaça de extinção. Não foram encontrados trabalhos sobre manejo de populações naturais. O cultivo tem sido realizado apenas para viabilização de pesquisas. Igualmente escassos são os relatos sobre práticas culturais, nutrição, adubação, irrigação, colheita ou produtividade de carapiá ou estudos fitoquímicos comparativos entre o material nativo e o cultivado.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM AS ESPÉCIES: Por suas propriedades e tradição de uso medicinal, os carapiás (*Dorstenia* spp.) tem sido utilizados pelas comunidades quilombolas do Mato Grosso, juntamente com outras espécies medicinais, na elaboração de um tipo especial de cigarro denominado "tira-capeta". As comunidades fazem uso deste cigarro principalmente para melhorar a memória e cognição, tratamento de sinusite, evitar resfriados e para aliviar problemas de insônia (Negri; Rodrigues, 2010).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES: *D. cayapia* foi avaliada quanto ao seu estado de conservação como "Pouco preocupante". Já *D. asaroides* ainda não foi avaliada, até o presente momento, quanto à sua situação de ameaça (CNC-FLORA, 2016). Até o momento, também não foram encontrados relatos específicos sobre a conservação de germoplasma destas espécies.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O potencial de uso do carapiá para a indústria farmacêutica é enorme, mas um dos aspectos mais importantes, além das qualidades medicinais, se deve ao fato da planta ser herbácea com ciclo de desenvolvimento mais rápido, comparando-se com *Brosimum gaudichaudii*. O modo de exploração pode ser, tanto o extrativismo sustentável quanto o cultivo comercial, devendo ser comparados para diferentes situações, seja a exploração pelas comunidades tradicionais e agricultores familiares, ou pela indústria de fitoterápicos. Devido ao aspecto levemente variegado das folhas de *D. cayapia* (manchas verde-claro) e à aparência singela e exótica da planta, apresentando dimorfismo foliar e curioso cenanto, há um potencial de utilização ornamental, aliado ao fato da planta ser ombrófila, resistente e de fácil rebrota. Sugere-se, como prioridade, a execução de trabalhos sobre fenologia e biologia reprodutiva das espécies do gênero.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMBRAPA – CPAC. 464 p. 1998.

BERG, C.C. Moreae, Artocarpae, and *Dorstenia* (Moraceae). **Flora Neotropica Monograph**, 83, 1–346, 2001.

BUCHER, J.P. **Estudos Preliminares de Micropropagação em D. *arifolia* Lam. e *D. cayapia* Vell. e descrição anatômica de órgãos vegetativos em *D. cayapia* (Moraceae)**. Monografia apresentada à Universidade Federal de Viçosa, disciplina BVE 498. (Resumo apresentado no ERBOT em Juiz de Fora). Viçosa, 1999.

CNC-FLORA. Centro Nacional de Conservação da Flora. **Avaliação de risco de extinção**. Disponível em http://cncflora.jbrj.gov.br/portal. Acesso em 19 Jan. 2016.

CARAUTA, J.P.P. *Dorstenia* L. (*Moraceae*) do Brasil e países limítrofes. In: **Rodriguésia**, Ano XXIX – N° 44; p. 53-223. Rio de Janeiro, Brasil, 1978.

CARAUTA, J.P.P.; VALENTE, M.C.; BENJAMIN, D.S. *Dorstenia* L. (*Moraceae*) dos Estados da Guanabara e do Rio de Janeiro. **Rodriguésia**, Ano XXVII – N° 39; p. 225-295. Rio de Janeiro, Brasil, 1974.

CARDOSO, C.A.L.; VILEGAS, W.; HONDA, N.K. Quantitative determination of furocoumarins in sample of carapia by capillary gas chromatography. **Chromatographia**, 50(1-2), 11-14. 1999.

CARDOSO, C.A..; VILEGAS, W.; BARISON, A.; HONDA, N.K. Simultaneous determination of furanocoumarins in infusions and decoctions from carapiá" (*Dorstenia* species) by High-Performance Liquid Chromatography. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 50, 1465-1469, 2002.

CARVALHO, A.F. ***Dorstenia cayapia*: Aspéctos agronomico**. Dissertação (Mestrado). 2008. 61 p. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia.

CORREA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: IBDF, (reed.). 6v. 1984.

LLABRES, G.; BAIWIR, M.; VILEGAS, W.; POZETTI, G.L.; YARIWAKE-VILEGAS, J.H. A ^{1}H and ^{13}C NMR study of a novel naturally accuring furocoumarin from *Dorstenia cayapia*. *Spectrochimica Acta Part A:* **Molecular Spectroscopy**, 48(10), 1347-1353, 1992.

LIMA, E.N.; ARAÚJO, E.; SAMPAIO, E.V.S.B.; FERRAZ, E.M.N.; SILVA, K.A.; PIMENTEL, R.M.M. Fenologia e dinâmica de duas populações herbáceas da caatinga. **Revista de Geografia**, 24(1), 120 – 136, 2007.

LOPES, D. **Estudo químico e farmacológico de Moráceas da flora brasileira**. Tese (Doutorado). 1997. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

LUZ, J.M.; CARVALHO, A.F.; OLIVEIRA, M.C. Estaquia de rizomas do carapiá, planta medicinal em extinção. **Horticultura Brasileira**, 29(2), 258-261, 2011.

LUZ, J.M.Q.; CARVALHO, A.F.; SANTANA, D.G.; SILVA, M.A.D. Emergência de plântulas de carapiá: espécies primitiva e medicinal. **Horticultura Brasileira**, 28(1), 107-110, 2010.

NEGRI, G.; RODRIGUES, E. Essential oils found in the smoke of "tira-capeta", a cigarette used by some quilombolas living in pantanal wetlands of Brazil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 20(3), 310-316, 2010.

ROMANIUC-NETO, S.; CARAUTA, J.P.P.; VIANNA-FILHO, M.D.M.; PEREIRA, R.A.S.; RIBEIRO, J.E.L.S.; MACHADO, A.F.P.; SANTOS, A.; PELISSARI, G.; PEDERNEIRAS, L.C. *Moraceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponivel em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB7938>. Acesso em: 18 Jan. 2016.

SILVA, J.C. **Abordagem fitoquímica de *Dorstenia asaroides* Gard. utilizando o método etnofarmacológico**. Dissertação (Mestrado). 1993. Universidade Federal do Pará. Belém.

SILVA, K.V.L. **Estudo da reparação das lesões induzidas a nível de ADNs e mitocondrial pela fotoadição de furanocumarinas em *Saccharomyces cerevisiae***. Dissertação (Mestrado). 1983. 111 p. Universidade Federal de Pernambuco. Recife.

SIMÕES, C.M.O.; MENTZ, L.A.; SCHENKEL, E.P.; IRGANG, B.E.; STEHMANN, J.R. **Plantas da medicina popular no Rio Grande do Sul**. 4ed. Porto Alegre, Ed. da Universidade/UFRGS, 1986. 173p.

SORARU, S.B.; BANDONI, A.L. **Plantas de la medicina popular argentina**. Buenos Aires: Albatros, 1978. 153p.

TOURSARKISSIAN, M. **Plantas medicinales de la Argentina**. Buenos Aires: Hemisferio Sur, 1980. 178p.

VAN DEN BERG, M.E. **Plantas medicinais na Amazônia – Contribuição ao seu conhecimento sistemático**. Belém, CNPq/PTU. 223p. 1982.

VILEGAS, J.H.Y.; LANCAS, F.M.; VILEGAS, W.; POZETTI, G.L. Further triterpenes, steroids and furanocumarins from brasilian medicinal plants of *Dorstenia* genus (Moraceae). **Journal Brazilian Chemical Society**, 8(5), 529-535, 1997.

Echinodorus grandiflorus
Chapéu-de-couro

Julcéia Camillo[1], Daniel Sales Pimenta[2]

FAMÍLIA: Alismataceae.

ESPÉCIE: *Echinodorus grandiflorus* (Cham & Schltdl.) Micheli.

SINONÍMIA: *Alisma grandiflorum* Cham. & Schltdl.; *Echinodorus argentinensis* Rataj; *E. floridanus* R. R. Raynes & Burkhalter*; E. grandiflorus* (Cham. & Schltr.) Micheli subsp. *grandiflorus*; *E. grandiflorus* var. *bracteatus* Rataj; *E. grandiflorus* var. *longibracteatus* Rataj; *E. grandiflorus* var. *ovatus* Micheli; *E. pellucidus* Rataj.

NOMES POPULARES: Aguapé, chá-de-campanha, chá-do-brejo, chá-mineiro, chapéu-de--couro, congonha-do-brejo, erva-do-brejo, erva-do-pântano.

Chapéu-de-couro é uma denominação popular referente a duas espécies botânicas: *Echinodorus macrophylus* (Kunth) Micheli e *Echinodorus grandiflorus* (Cham. e Schltdl.) Micheli (Pimenta, 2005; Brugiolo et al., 2009). Estas espécies são utilizadas como medicinais e, mesmo sendo propostas algumas subespécies, as diferenças morfológicas entre as duas são mínimas, restritas ao entendimento de taxonomistas especialistas e agravado, pela conhecida plasticidade fenotípica observada na morfologia de toda a Família Alismataceae (Rataj, 1969; Pimenta, 2005; Matias, 2007). Desta forma, desde as primeiras citações destas plantas, observa-se a dúvida de se tratar de *E. macrophyllus* ou *E. grandiflorus*. *E. macrophyllus* foi citado na primeira (1929) e segunda (1959) edições da Farmacopéia Brasileira, além de estar presente na lista anexa da RDC 10/2010 (Brasil, 2010a), onde encontra-se literatura de referência que também cita *E. grandiflorus* (Pimenta, 2005). Já *E. grandiflorus* foi citado na última edição da Farmacopeia Brasileira (Brasil, 2010b).

CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA: Planta herbácea perene (Figura 1), com 1,5 a 2,0m de altura, ereta e rizomatosa. Caule triangular e globoso; rizoma grosso e carnoso. Folha peciolada, oval, de base cordiforme e aguda ou acuminada no ápice, limbo inteiro, de cor verde-escura, comprimento de 20 a 40cm, largura de 15 a 35cm na região próxima à base, de superfície rugosa, áspera, pedatinérvia, com 11 a 13 nervuras principais, salientes na página inferior. Pecíolo longo, coriáceo, medindo até 70cm de comprimento, sulcado longitudinalmente e provido de estrias longitudinais. As folhas podem ser encontradas submersas, flutuantes ou emergentes (Panizza, 1997; Pott; Pott, 2000; Di-Stasi; Hiruma-Lima, 2002). Inflorescência paniculada, constituída de 6-15 séries florais contendo 12-24 flores cada. As

[1] Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria
[2] Eng. Agrônomo. Universidade Federal de Juiz de Fora

FIGURA 1. Planta de *Echinodorus grandiflorus*. Foto. Estefânia Santos Ribeiro.

flores são inodoras, actinomorfas, rasas, com corola branca, numerosos estames e pistilos amarelos expostos; hermafroditas. Os frutos são em forma de aquênio de cor castanha, contendo apenas uma semente (Bevilaqua; Nedel, 2000).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: O gênero *Echinodorus* ocorre no Brasil e apresenta como centro de dispersão a América Tropical, distribuindo-se desde o México até a Argentina (Pimenta, 2005). No Brasil ocorre nas regiões Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul e Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais e São Paulo) e Sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Matias et al., 2016).

HABITAT: Pode ser encontrada nos domínios fitogeográficos do Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica (Matias et al., 2016). Planta aquática emergente, habitam ambientes alagados, a exemplo de canais de drenagem, margem de lagoas e baixadas pantanosas. Na região do Pantanal ocorre em abundancia durante o período da cheia (Pott; Pott, 2000).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Na medicina popular é utilizada como depurativa, emoliente, tônica, diurética, laxativo, adstringente, no tratamento de reumatismo (gota reumática e dores nevrálgicas), prostatites, sífilis, artrite, doenças da pele e fígado, ácido úrico, afecções da garganta e das vias urinárias, gengivite, picada de cobra e arteriosclerose (Panizza, 1997; Bevilaqua; Nedel, 2000), analgésico em geral, sedativo, antihelmintico (Di-Stasi; Hiruma-Lima, 2002), supressor do apetite (Silva et al., 2010). Do rizoma

triturado faz-se cataplasma que é usado contra hérnias (Pott; Pott, 2000). Apresenta três principais formas de uso das folhas: infusão, tintura e extrato fluido (Pimenta, 2005). O aproveitamento medicinal é realizado em todo o país, porém com a restrição de habitat aquático para seu desenvolvimento. Além do uso medicinal, na indústria de refrigerantes é base do refrigerante "Mineirinho", da Empresa Refrigerantes Flexa Ltda. de São Gonçalo/RJ e é parte da composição do refrigerante "Mate-Couro" da Empresa Mate-Couro de Belo Horizonte/MG. As folhas e flores podem ser usadas como forrageira. Algumas tribos indígenas faziam uso dos tubérculos fervidos na alimentação. Tem potencial apícola e ornamental, cultivada em aquários, pequenos lagos artificiais, chafarizes e cascatas. Pode ser aproveitada como base para corantes (Pott; Pott, 2000; Bevilaqua; Nedel, 2000). As folhas secas possuem sabor levemente amargo e odor característico, semelhante ao do "chá-mate" (Pimenta, 2005). A espécie também tem potencial para ser utilizada na fitorremediação, pois apresenta tolerância à presença de chumbo no solo (Ribeiro, 2014; Ribeiro et al., 2015).

Fitoquímica: Estudos fitoquímicos das folhas de *E. grandiflorus* identificaram a presença de ácido ferúlico, cafeico e isoferúlico (Pimenta, 2002), ácido linolênico, ácido dodecanóico (Tanaka, 2000), ácido caftárico, chicórico, cefeilferuiltartárico, 2-O-feruiltartárico, diferuloiltartárico (Schnitzler et al., 2007), ácido hidroxicinamoiltartárico, trans-aconítico (Garcia et al., 2010), echinodol, ácido echinólico (Tanaka et al., 1997), ácido hardwickico, ácido-(-)-(16)-hidroxicleroda-3,13-dien-16,15-olide-18-oico (Tanaka, 2000). O diterpeno solidagolactona-I (Pimenta, 2002); esteroide 24-etilcolest-4-em-3, 6-diona; 3β-O-β-D-glicopiranosil sitosterol (Tanaka, 2000); flavonoides: isoorientina, swertisina e isovitexina (Pimenta, 2002), swertiajaponina, isovitexina, swertisina, isoorientina e isoorientina-7, 3'-dimetil-éter (Schnitzler et al., 2007), isovitexina e Isoorientina (Garcia et al., 2010). No óleo essencial das folhas foram identificados como constituintes majoritários o diterpeno fitol, além dos sesquiterpenos (*E*)-cariofileno, α-humuleno, (*E*)-nerolidol e óxido de cariofileno (Pimenta et al., 2006).

Farmacologia: Testes farmacológicos têm comprovado que a planta possui ação analgésica, anti-inflamatória (Dutra et al., 2006), antinociceptiva, diuretica (Cardoso et al., 2003), hipotensora (Lessa et al., 2008), vasodilatadora (Tibiriçá et al., 2007), hipocolesterolêmica, antimicrobiana, tripanocida, leishmanicida e antineoplásica (Brugiolo et al., 2009). Mais recentemente, novas pesquisas demonstraram ação antiedematogênica (Garcia et al., 2010) e anti-inflamatória pulmonar, podendo atuar contra asma (Brugiolo et al., 2011). Nos últimos anos os estudos com *E. grandiflorus* tem sido concentrados na determinação de marcadores biológicos para as diversas atividades farmacológicas comprovadas (Brugiolo et al.,2009; Garcia et al., 2010). Entretanto, não foram encontrados até o momento, trabalhos de avaliação clínica de chapéu-de-couro.

Toxicologia: Até o momento, estudos toxicológicos não impedem o uso da planta em dosagens adequadas. Silva et al. (2010) relatam que mesmo administrado em altas dosagens, o extrato cru da planta não apresenta efeitos genotóxicos ou citotóxicos significativos.

Controle de qualidade da matéria-prima: Verbascosídeo é um arilpropanoide glicosilado adotado como substância referencial no doseamento de extratos de chapéu-de-couro (*E. grandiflorus*) na Farmacopeia Brasileira, 5ª edição (Brasil, 2010b), onde cita-se que a droga vegetal é constituída pelas folhas secas contendo, no mínimo, 2,8% de derivados do

ácido *o*-hidroxicinâmico, expressos em verbascosídeo. O método para controle de qualidade do produto via identificação do ácido *o*-hidroxicinâmico, foi descrito por Lopes et al., (2012). Já para a identificação da planta, a partir de seus extratos, são utilizados o ácido caféico e isoorientina como padrões de referência na cromatografia.

Dias et al. (2013) avaliou amostras de chapéu-de-couro provenientes de fornecedores do estado de São Paulo e observou que, das três amostras avaliadas, apenas uma foi aprovada, segundo os critérios da Farmacopeia Brasileira, podendo ser empregada como matéria-prima na indústria de fitoterápicos. As demais, apresentaram um ou mais dos parâmetros avaliados fora dos valores preconizados pela monografia farmacopeica, evidenciando a necessidade do controle de qualidade de matérias-primas vegetais, visando à obtenção de medicamentos fitoterápicos padronizados, eficientes e seguros, segundo as normas estabelecidas pela legislação brasileira.

Pimenta (2002) observou que as estações do ano, bem como a incidência de luz influenciam significativamente na produção de metabólitos da espécie. Em coletas mensais durante 24 meses, observou correlação entre arilpropanóides e flavonóides, com maiores teores na primavera e verão, enquanto os terpenóides, constituintes de látex, não apresentaram um padrão de seu teor oscilando aleatoriamente durante o ano. A maior presença de canais contendo látex na periferia de rizomas e pecíolos pode estar relacionada a proteção ao ambiente alagado, tanto pela presença dos terpenoides na mistura laticífera, quanto pelo processo físico de coagulação característico dos polímeros terpenoídicos dos látex em plantas. O autor ainda observou em biomonitoramento realizado com dilatação de aorta de coelho, maior ação vasodilatadora em fração contendo apenas arilpropanoides, sendo estes precursores de flavonóides, no caso, fotoprotetores isolados das folhas (Isoorientina, Swertisina e Isovitexina).

FIGURA 2. Detalhe de folha de *Echinodorus grandiflorus*. Foto. Estefânia Santos Ribeiro.

PARTES USADAS: Principalmente as folhas (Figura 2) como medicinal ou no preparo de refrigerantes, priorizando-se as lâminas foliares em detrimento dos pecíolos (Pimenta, 2002), porém, em menor escala, cita-se também a utilização de rizomas (Dutra et al., 2006).

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: No período da cheia no pantanal, a espécie toma conta do campo alagado, depois desaparece no período seco, sobrevivendo como rizoma, inclusive após período de queimadas (Pott; Pott, 2000). O período

de floração corresponde, em geral, com a estação chuvosa. No Pantanal, produz flores antes e após o período de cheia. As populações que ocorrem no sul da Brasil florescem nos meses de outubro a março (Figura 3), porém com maior intensidade nos meses de novembro a janeiro. A senescência das folhas ocorre no período de inverno (Joaquim et al., 2010) e de forma menos acentuada em clima mais quente (Pimenta, 2002). A antese ocorre nas primeiras horas da manhã e a flor dura cerca de 8 horas. Cada inflorescência permanece florida por cerca de 30 dias e produz aproximadamente 220 flores, sobressaindo-se acima das folhas durante toda a primavera e verão. A planta apresenta autoincompatibilidade e as abelhas são os principais polinizadores (Vieira; Souza-Lima, 1997; Pansarin; Pansarin, 2011). As plantas não florescem quando submersas (Pott; Pott, 2000).

A espécie é sensível à luminosidade, apresentando variações morfológicas e fitoquimicas conforme o ambiente de cultivo. Em cultivo sombreado (sombrite 50%) observou-se um aumento significativo no número de folhas e na área foliar. Já no cultivo sob luz plena, observou-se apenas elevação no número de folhas (Pimenta, 2002). Na avaliação por cromatografia líquida (CLAE) foi observado que, mesmo com menor produção de dossel, as plantas sob luz plena apresentaram maior teor estimado de arilpropanoides e flavonoides em um hectare, porém o teor de terpenóides estimado foi maior acompanhando o aumento de dossel foliar (Pimenta et al., 2000; Pimenta, 2002). De modo semelhante, Joaquim (2000) relata que o regime hídrico saturado e sombreado favorece o desenvolvimento das plantas, quando comparadas àquelas mantidas sob condições de capacidade de campo e pleno sol, na produção de massa fresca e seca total e, especificamente, de limbo, além de aumento também da área foliar.

A partir dos estudos de Pimenta (2002), alguns tratos culturais podem ser recomendados, tais como: supressão de parte das inflorescências, uma vez que não afetaram a produção de folhas e nem a constituição química, mas facilita trânsito entre as plantas, tanto para a coleta de folhas quanto para procedimentos de manejo e arranquio de plantas invasoras no cultivo; cultivo alagado, sob luz plena e espaçamento adequado possibilita maior produção de constituintes bioativos; solos mais leves, com maior teor de areia e matéria orgânica, favorecem o desenvolvimento de raízes e rizomas; os rizomas vão aflorando na superfície sem perfilhamento, desta forma a prática da amontoa poderá ser utilizada anualmente; o desenvolvimento das folhas deve ser acompanhado para impedir o ataque de gafanhotos. A coleta de folhas, em clima mais quente, poderá ocorrer durante todo o ano. Após o beneficiamento, o uso de desumidificador de ambiente promove a secagem das folhas à temperatura de aproximadamente 45ºC produzindo uma droga vegetal de excelente qualidade.

Uma boa parcela da exploração comercial atual do chapéu-de-couro ainda é extrativista. No entanto, existem relatos do cultivo comercial desta espécie nos estados do Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e Paraná.

PROPAGAÇÃO: A espécie é propagada vegetativamente de forma mais eficiente que por sementes, podendo se manter perene espontaneamente com desenvolvimento dos rizomas. Também pode ser cultivada através de brotos laterais que nascem na planta mãe (Panizza, 1997). Segundo Pimenta (2002), chapéu-de-couro apresenta propagação vegetativa à partir de rizomas, podendo se destacar sua porção apical com parte de 3 a 10cm, onde estão concentradas as raízes fasciculadas, ou também pode propagar-se, inclusive com maior

rendimento, por brotações laterais originadas nos nós das inflorescências. Estes propágulos podem ser destacados e transplantados ou podem desenvolver novas plantas naturalmente com o tombamento da inflorescência no solo após floração e seu desenvolvimento em grande quantidade.

A propagação por meio de sementes é dificultada pela dormência, que pode ser quebrada com a embebição das sementes em areia saturada com água, a 38ºC por quatro dias, seguida de germinação a 25ºC em presença de luz (Bevilaqua; Nedel, 2000). As sementes perdem gradativamente a viabilidade quando armazenadas por longos períodos, com germinação inferior a 25% após oito meses guardadas em temperatura ambiente. O peso de mil sementes é, em média, de 0,21 gramas.

A propagação in vitro também pode ser uma opção viável. Segundo Pereira et al. (2000), a concentração de 4,0mg.L-1 Benzilaminopurina (BAP) no meio MS foi a mais eficiente para se obter multiplicação de brotações, porém, estes, antes de serem levados para a aclimatação, devem ser repicados no meio MS sem regulador, de modo a atingirem maior tamanho e melhor desenvolvimento foliar e radicular. De forma comercial, o meio MS adicionado de 1mg.L^{-1} BAP seria o mais indicado, pois nele consegue-se um número satisfatório de brotações, com boa formação de folhas e raízes

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Joaquim (2004) demonstrou que plantas tratadas com ANA (ácido naftalenoacético) apresentam uma diminuição na síntese de fenóis totais e flavonoides em algumas épocas do ano e apresentaram teor destes compostos significativamente mais baixos que a testemunha. Os teores de fenóis totais, flavonoides e taninos apresentam-se inversamente proporcionais aos teores de cera epicuticular no limbo de *E. grandiflorus*, principalmente na primavera e verão. Joaquim et al. (2010), ao analisarem o perfil da cera das folhas da espécie, relatam que a espécie apresenta um perfil ecológico intermediário entre plantas terrestres e aquáticas. Em *E. grandiflorus* é característica a produção de látex e verifica-se plasticidade fenotípica com heterofilia em resposta a fatores abióticos.

O gênero *Echinodorus* é diploide, com número de cromossomos 2n=22. No entanto, foram relatadas diferenças cariotipicas entre plantas de *E. grandiflorus* coletadas em diferentes regiões (Feitoza et al., 2009). Bevilaqua et al. (2001) descreveram a variabilidade genética e química de *E. gradiflorus* no Rio Grande do Sul e concluíram que a espécie apresenta ecotipos diferentes, dependendo das condições climáticas e edáficas de cada região. Descreveram alguns ecotipos mais recomendados para o cultivo devido às características de precocidade, produção de matéria seca e outros devido a elevada composição química. Rataj (1969) descreveu a variabilidade genética da espécie no sul do Brasil e também na Argentina. Bevilaqua e Nedel (2003) também identificaram, através da análise de padrões protéicos, que existe variabilidade genética entre os genótipos de *E. grandiflorus* e que as plantas apresentaram épocas de floração diferentes, possibilitando várias colheitas em uma mesma estação de crescimento.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Na avaliação das plantas medicinais ameaçadas de extinção, chapéu-de-couro é relacionada como prioritária para pesquisa e preservação nas áreas do pantanal e mata atlântica (Vieira et al., 2002). Bevilaqua e Nedel (2003) relatam a formação de um banco de germoplasma da espécie na Universidade Federal de Pelotas – RS.

FIGURA 3. Flores e frutos de *Echinodorus grandiflorus*. Foto. Estefânia Santos Ribeiro.

Tem sido observada a diminuição destas plantas aquáticas devido ao avanço da urbanização (Matias, 2007), com terraplanagens, aterros, mudança e canalização dos cursos dos rios, bem como um aumento do extrativismo predatório. Como planta aquática emergente há a necessidade de correlacionar a conservação da planta com a conservação de ambientes alagados, brejosos, veredas dentre outros. O cultivo é restritivo a grande necessidade de água para o desenvolvimento da planta, o qual é interrompido em temperaturas de inverno mais baixas, ocorrendo a senescência das folhas, com o armazenamento das reservas nos rizomas. Desta forma, em regiões de clima temperado, o extrativismo concentra-se na primavera-verão, competindo com o desenvolvimento de folhas que iriam promover a produção dos carboidratos a serem acumulados como reserva nos rizomas. Com isso, nesses ambientes, a vulnerabilidade das plantas aumenta.

Protocolos de cultura de tecidos têm sido obtidos, os quais possibilitariam a conservação ex situ de chapéu-de-couro (Pereira et al., 2000).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Há a necessidade de definição da diferenciação taxonômica e química das espécies *E. grandiflorus*, *E. macrophyllus* e suas respectivas subespécies. Com ambiente restritivo para cultivo, recomenda-se a manutenção da planta apenas nas regiões mais propícias, ou seja, alagadas, evitando-se o gasto excessivo com manutenção sob irrigação. Deve-se impedir o extrativismo, uma vez que é uma planta de uso popular em todo o país, apresentando maior vulnerabilidade, por diminuição na emissão de folhas no período de outono/inverno, com o aumento de latitude. Além disso, é fundamental a orientação e fiscalização das Empresas produtoras de refrigerante, tanto em relação à utilização de chapéu-de-couro cultivado, quanto como matéria-prima processada.

Referências Bibliográficas

BEVILAQUA, G.A.P.; NEDEL, J.L. Caracterização morfofisiológica e padrões protéicos de genótipos de chapéu-de-couro. **Revista Brasileira de Agrociência**, 9(3), 215-220, 2003.

BEVILAQUA, G.A.P.; NEDEL, J.L. Dormência e longevidade de sementes de chapéu-de-couro (*Echinodorus grandiflorus* Mich.) – Alismataceae. **Revista Brasileira de Sementes**, 22(1), 225-231, 2000.

BEVILAQUA, G.A.P.; NEDEL, J.L.; ZUANAZZI, J.A.; CORREA, C.T. Distribuição geográfica e composição química de chapéu-de-couro (*Echinodorus* sp.) no Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, 31(2), 213-218, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC 10 de 10 de março de 2010**. Dispõe sobre a notificação de drogas vegetais junto à Agência Nacional de Vigilância Sanitária. D.O.U. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 mar. 2010a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Farmacopéia Brasileira**. Disponível em: [http://www.farmacopeia.org.br] 2010b.

BRUGIOLO, A.S.S.; ALVES, C.C.S.; GOUVEIA, A.C.C.; DIAS, A.T.; RODRIGUES, M.F.; PACÍFICO, L.G.G.; ARESTRUP, B.J.V.; MACHADO, M.A.; DOMINGUES, R.; TEIXEIRA, H.C.; GAMEIRO, J.; FERREIRA, A.P. Effects of aqueous extract of *Echinodorus grandiflorus* on the immune response in ovalbumin-induced pulmonary allergy. **Annals of Allergy, Asthma e Immunology, 116(6),** 481-488, 2011.

BRUGIOLO, S.S.S. BORGES, L.V.; PIMENTA, D.S.; BRUGIOLO, A.S.S.; PETERS, V.M.; GUERRA, M.O. Ethnobotany and experimental pharmacology of *Echinodorus grandiflorus* (Chapéu de couro). Chapter 9. In: VARELA, A.; IBAÑEZ, J. (Eds.). **Medicinal Plants Classification, Biosynthesis and Pharmacology**. Nova Publishers, Inc, New York. Pag. 243-254. 2009.

CARDOSO, G.L.C.; PEREIRA, N.A.; LAINETTI, R. Avaliação das atividades antinociceptiva, antiinflamatória e diurética de chapéu-de-ouro {*Echinodorus grandiflorus* (Cham. e Schl) Micheli}, Alismataceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 84(1), 5-7, 2003.

DIAS, E.G.E., VALENZUELA, V.C.T., ALVES, M.R., DUARTE, M.G.R.; GARCIA, E.F. Qualidade e autenticidade de folhas de chapéu-de-couro (*Echinodorus grandiflorus*) oriundas de fornecedores de São Paulo. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**,15(2), 250-256, 2013.

DI-STASI, L.C.; HIRUMA-LIMA, C.A. **Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica**. 2 Ed. Rev. e Ampl. São Paulo: Editora UNESP. 592p. 2002.

DUTRA, R.C.; TAVARES, C.Z.; FERRAZ, S.O.; SOUSA, O.V.; PIMENTA, D.S. Investigação das atividades analgésica e anti-inflamatória do extrato metanólico dos rizomas de *Echinodorus grandiflorus.* **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 16(4), 469-474, 2006.

FEITOZA, L.L.; FELIX, L.P.; CASTRO, A.A.J.F.; CARVALHO, R. Cytogenetics of *Alismatales s.s.*: chromosomal evolution and C-banding. **Plant Systematics and Evolution**, 280(1-2), 119-131, 2009.

GARCIA, E.F.; OLIVEIRA, M.A.; GODIN, A.M.; FERREIRA, W.C.; BASTOS, L.F.S.; COELHO, M.M.; BRAGA, F.C. Antiedematogenic activity and phytochemical composition of preparations from *Echinodorus grandiflorus* leaves. **Phytomedicine**, 18(1), 80-86, 2010.

JOAQUIM, W.M. **Efeito de reguladores vegetais sobre o teor de alguns metabólitos secundários em folhas de *Echinodorus grandiflorus* (Cham. e Schudl.) Micheli**. Tese (Doutorado). 2004. 139p. Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho. Botucatu.

JOAQUIM, W.M. **Desenvolvimento de mudas adventícias de chapéu de couro (*Echinodorus grandiflorus* (Cham. E Schldl.) Micheli) em função do sombreamento e níveis de água do solo**. Dissertação (Mestrado). 2000. 110p. Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho. Botucatu.

JOAQUIM, W.M.; ONO, E.O.; SALATINO, M.L.F.; RODRIGUES, J.D. Year season on epicuticular waxes in leaves of *Echinodorus grandiflorus* (Cham. e Schltdl.) Micheli (Alismataceae). **Naturalia**, 33(8), 8-19, 2010.

LESSA, M.A.; ARAÚJO, C.V.; KAPLAN, M.A.; PIMENTA, D.S.; FIGUEIREDO, M.R.; TIBIRIÇÁ, E. Antihypertensive effects of crude extracts from leaves of *Echinodorus grandiflorus*. **Fundamental and Clinical Pharmacology**, 22(2), 161-168, 2008.

LOPES, G.C.; SANTOS, P.V.P.; DICIAULA, M.C.; BLAINSKI, A.; GUTIERRE, M.A.M.; MELLO, J.C.P. Validação de metodologia analítica para a determinação de derivados do ácido o-hidroxicinâmico de *Echinodorus grandiflorus*. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 14(3), 500-505, 2012.

MATIAS, L.Q.; LOPES, R.C.; SAKURAGUI, C.M. Alismataceae in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponivel em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB4261>. Acesso em: 18 Jan. 2016.

MATIAS, L.Q. O gênero *Echinodorus* (Alismataceae) no domínio da caatinga brasileira. **Rodriguésia**, 58(4), 743-774, 2007.

PANIZZA, S. **Plantas que curam: cheiro de mato**. 19 ed. São Paulo: IBRASA – Biblioteca Saúde; 41. 279p. 1997.

PANSARIN, E.R.; PANSARIN, L.M. Reproductive biology of *Echinodorus grandiflorus* (Alismataceae): evidence of self-sterility in populations of the state of São Paulo. **Rodriguésia**, 62(1), 213-221, 2011.

PEREIRA, F.D.; PINTO, J.E.B.P; CARDOSO, M.G.; LAMEIRA, O.A. Propagação in vitro de chapéu-de-couro (*Echinodorus cf. scaber* Rataj), uma planta medicinal. **Ciência Agrotécnica**, 24(Edição Especial), 74-80, 2000.

PIMENTA, D.S. *Echinodorus grandiflorus* (Cham. e Schltdl) Micheli e *Echinodorus macrophyllus* (Kunth) Micheli. In: AMARAL, A.C.F. (coord). **Coletânea cientifica de plantas de uso medicinal**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ. 2005.

PIMENTA, D.S. **Contribuição à ecologia, cultivo e validação do uso de *Echinodorus grandiflorus* (Cham. e Schltdl.) Michele**. Tese (Doutorado). 2002. 94 p. Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro.

PIMENTA, D.S.; FIGUEIREDO, M.R.; KAPLAN, M.A.C. Essential oil from two populations of *Echinodorus grandiflorus* (Cham. e Schltdl.) Micheli (Chapéu de couro). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 78(4), 623-628, 2006.

PIMENTA, D.S.; FIGUEIREDO, M.R.; KAPLAN, M.A.C. Chemical studies on cultivation of *Echinodorus grandiflorus* (Cham. e Schl.) Mich. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 72(2), 294-294, 2000.

POTT, V.J.; POTT, A. **Plantas aquáticas do pantanal**. Embrapa – Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (Corumbá, MS) – Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. 404p. 2000.

RATAJ, K. *Echinodorus grandiflorus* (Cham. et Schlecht) Mich., its geographical distribution and variability. **Folia Geobotanica**, 4(3), 319-326, 1969.

RIBEIRO, E.S.; PEREIRA, M.P.; CASTRO, E.M.; BARONI, G.R.; CORRÊA, F.F.; PEREIRA, F.J. Relações da anatomia radicular na absorção, no acúmulo e na tolerância ao chumbo em *Echinodorus grandiflorus*. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 19(6), 605-612, 2015.

RIBEIRO, E.S. **Anatomia, nutrição e fisiologia de *Echinodorus grandiflorus* (Cham. & Schltdl.) Micheli ssp. grandiflorus submetida ao Chumbo**. 2014. 78p. Dissertação (Mestrado em Botânica Aplicada). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2014.

SCHNITZLER, M.; PETEREIT, F,; NAHRSTEDT, A. Trans-Aconitic acid, glucosylflavones and hydroxycinnamoyltartaric acids from the leaves of *Echinodorus grandiflorus* ssp. *aureus*, a Brazilian medicinal plant. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 17(2), 149-154, 2007.

SILVA, C.J.; BASTOS, J.K.; TAKAHASHI, C.S. Evaluation of the genotoxic and cytotoxic effects of crude extracts of *Cordia ecalyculata* and *Echinodorus grandiflorus*. **Journal of Ethnopharmacology**, 127(2), 445-450, 2010.

TANAKA, C.M.A. **Constituintes químicos de cinco espécies de *Echinodorus* e avaliação de β-pineno como substrato para obtenção de quírons mais elaborados**. Tese (Doutorado). 2000. 297 p. Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

TANAKA, C.M.A.; SARRAGIOTTO, M.H.; ZUKERMAN-SCHPECTORS, J.; MARSAIOLI, A.J. A cembrane from *Echinodorus grandiflorus*. **Phytochemistry**, 44(8), 1547-1549, 1997.

TIBIRIÇÁ, E.; ALMEIDA, A.; CAILLEAUX, S.; PIMENTA, D.S.; KAPLAN, M.A.; LESSA, M.A.; FIGUEIREDO, M.R. Pharmacological mechanisms involved in the vasodilator effects of extracts from *Echinodorus grandiflorus*. **Journal of Ethnopharmacology**, 111(1), 50-55, 2007.

VIEIRA, R.F. (org.) **Estratégias para a conservação e manejo de recursos genéticos de plantas medicinais e aromáticas**: resultados da 1ª reunião técnica. Embrapa/Ibama/CNPq. 184p. 2002.

VIEIRA, M.F.; SOUZA-LIMA, N.A. Pollination of *Echinodorus grandiflorus* (Alismataceae). **Aquatic Botany**, 58(2), 89-98, 1997.

Erythrina speciosa
Erythrina verna
Mulungu

Rosa de Belem das Neves Alves[1], Julcéia Camillo[2]

FAMÍLIA: Fabaceae Lindl.

ESPÉCIES: *Erythrina speciosa* Andrews e *Erythrina verna* Vell.

Outras espécies do gênero *Erythrina* também são designadas como mulungu. Para a região Centro-Oeste, *E. verna* e *E. speciosa* são as espécies medicinais mais importantes. O nome *Erythrina*, vem do grego *erythros* que significa vermelho, em alusão à coloração das flores de várias espécies deste gênero.

SINONÍMIA: Para *E. speciosa*, é relatado como sinônimo relevante *Erythrina reticulata* C.Presl e para *E. verna*, é relatado o sinonímo *Erythrina mulungu* Mart. (Lima; Martins, 2016).

NOMES POPULARES: *E. verna*: amansa-senhor, árvore-coral, canivete, capa-homem, flor-de-coral, mulungu, mulungu-coral, sapatinho-de-judeu, suínã-tiricero. *E. speciosa*: corticeira, eritrina-candelabro, maçaranduba, murungu, muxoxo, pau-imortal, sananduva, saranduba, suinã.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *Erythrina verna* é uma árvore de porte alto (Figura 1), bastante ramificada, tronco com acúleos coniformes e esparsos. Folhas trifolioladas, pecíolos de 12-15cm de comprimento, com duas glândulas discóides, achatadas, presentes na base de cada pecíolo; folíolos romboides, mais largos que longos; folíolo superior com ápice obtuso, os laterais com ápice agudo. Flores com pedicelos longos, agrupadas em racemos densos; ráquis e pedicelos avermelhados; cálice campanulado, mais largo que longo, com pilosidade ferrugínea; corola com coloração vermelho-fogo a vermelho-claro (Figura 2); vexilo possui cerca de 36-42mm de comprimento; alas com 22-25mm de largura; carena com pétalas concrescidas, alongadas e estreitas. Androceu de estames diadelfos, unindo-se com alturas desiguais; anteras sagitadas. Gineceu de ovário alongado, estreito e piloso; estilete curto. Fruto alongado, roliço, glabro, com 15 a 16cm de comprimento, apresentando poucas sementes; sementes escuras, alongadas com hilo de cor mais clara (Brandão, 1993; Pereira et al., 2011).

Erythrina speciosa é uma árvore pequena (Figura 3), muito ramificada, caducifólia durante o florescimento, os ramos quando jovens são revestidos de tomento ferrugíneo (Figura 4A). Folhas trifolioladas e estipuladas; pecíolos roliços, glabros, raque e folíolos aculeados

[1] Bióloga. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[2] Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria

FIGURA 1. Planta de *E. verna*. Foto: Ana Maria Soares Pereira.

(Figura 4B). Folíolos rombóides, glabros na face superior e pubescentes na inferior. Inflorescência terminal, tipo cacho; flores vermelhas com até 5cm de comprimento, alongadas, estreitas, de pedicelos curtos (Figura 5); cálice chanfrado, piloso; corola de vexilo ereto, estreito, dobrado no sentido de seu comprimento, escondendo as demais peças florais; ala com cerca de 10mm de comprimento, não regular de cor rosada; carena de pétalas livres, lineares alongadas, unha presente e pequena aurícula lateral. Androceu de estames diadelfos concrescidos até a mesma altura, de dois tamanhos, alternos. Gineceu de ovário alongado, estreito, piloso, de estigma puntiforme (Brandão, 1993). Fruto legume estipitado, glabro, com 24-32mm de comprimento, não articulado, internamente não septado. Semente com 10 a 15mm de comprimento alongada com ápice e base arredondado-truncado; na porção mediana o hilo oblongo, levemente afundado, sulco hilar castanho avermelhado circunda o hilo; micrópila punctiforme, mais clara do que a área micropilar; tegumento cartáceo-coriáceo, com superfície mosqueada de preto (quando imatura) a castanho avermelhado (quando madura), glabra, levemente brilhante e lisa; embrião axial curvado; cotilédones ocupam todo o comprimento da semente; endosperma ausente (Groth; Andrade, 2002).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ambas espécies são endêmicas do Brasil. *E. speciosa* ocorre nas regiões Nordeste (Bahia, Paraíba), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Santa Catarina). *E. verna* ocorre nas regiões Norte (Acre) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo), com possíveis ocorrências ainda na região Norte (Tocantins) e Nordeste (Bahia, Maranhão) (Lima; Martins, 2016).

HABITAT: *E. speciosa* ocorre geralmente, em solos inundáveis e ao longo de cursos d'água no Cerrado e na Mata Atlântica, tanto na região Sul quanto no Sudeste do Brasil, sendo espécie típica de florestas fluviais e planícies úmidas (Medina et al., 2009). *E. verna*, ocorre principalmente em formações de vegetação secundária e matas abertas. Além do Cerrado e Mata Atlântica, também ocorre em áreas da floresta Amazônia (Lima; Martins, 2016).

USO ECONÔMICO ATUAL E POTENCIAL: Os extratos das folhas, cascas raízes de várias espécies do gênero *Erythrina* são usados na medicina popular no tratamento de diversas doenças, tais como disenteria, asma, dor estomacal, infertilidade feminina, tranquilizante e no tratamento de infecções microbianas.

O uso tradicional mais relatado para *E. speciosa* é como sedativa e tranquilizante (Lollato et al., 2010), embora existam alguns relatos do seu uso também como analgésica, anti-inflamatória e antimicrobiana. *E. verna* é utilizada como calmante, sedativo, hipnótico (nas insônias), relaxante muscular, epilepsias, tratamento pós-choques emocionais, nevralgias crônicas e enxaquecas (Panizza, 1997; Ribeiro et al., 2006), febrífugo e antiasmático (Serragiotto et al., 1981).

Para o uso tradicional medicinal, as cascas do tronco e dos ramos de ambas espécies são secas ao sol em local ventilado e sem umidade. O armazenamento é feito em recipiente de vidro ou louça, bem fechado, ao abrigo da luz solar, calor e umidade. A secagem pode

FIGURA 2. Flores de *E. verna*. Foto: Ana Maria Soares Pereira.

FIGURA 3. Planta de *E. speciosa.* Foto: Julcéia Camillo.

ser realizada em estufa de ar circulante, a temperatura de 45ºC por 36 horas. As cascas secas, são moídas e podem então, ser armazenadas por até três meses (Panizza, 1997; Pereira et al., 2011). Relatos mostram que os preparados contendo mulungu, são consumidos na forma de chá, banhos, compressas, decocto, tintura ou extrato fluido (Panizza, 1997). A entrecasca deve ser retirada de ramos laterais, para preservar o tronco da árvore. A sabedoria popular recomenda a colheita das partes aéreas durante o período da lua cheia. As flores, quando utilizadas, devem ser frescas (Pereira et al., 2011).

E. verna e *E. speciosa* também são utilizadas como plantas enteógenas, este termo é apropriado para descrever estados xamânicos induzidos por ingestão de substâncias alteradoras da consciência. Historicamente as plantas enteógenas têm sido usadas por algumas populações indígenas, religiões afro brasileiras e as chamadas religiões ayahuasqueiras do Brasil, existindo um crescente uso deste tipo de planta nos centros urbanos (Didonet, 2007; Malheiro, 2008).

Ambas espécies também são consideradas ornamentais por excelência devido à beleza de suas flores, sendo utilizadas no paisagismo de várias cidades ornamentando praças, parques, jardins e avenidas (Brandão, 1993). *E. verna* possui madeira leve, macia e de baixa durabilidade. É empregada nos reflorestamentos mistos destinados à recomposição de áreas de preservação permanente (Pereira et al., 2011) e em sistemas agroflorestais.

Fitoquimica: O gênero *Erythrina* é conhecido pela produção significativa de alcaloides, estudos mais recentes revelaram também a presença de flavanonas, isoflavonas e pteropcarpanos (Nkengfack et al., 1994; Lollato et al., 2010), sendo este gênero, a principal fonte dos alcaloides tetracíclicos do tipo eritrina. Faria et al., (2007) descreveram pela primeira vez o isolamento e a caracterização estrutural dos alcaloides erisotrina e eritrartina obtidos do extrato etanólico das flores e da nororientalina, do extrato etanólico das folhas de *E. speciosa.* Konozy et al. (2003) relatam a presença de lectina nas sementes, em concentração média de 265mg/100g de farinha. As sementes também contêm alcaloides (Soto-Hernandez; Jackson, 1994).

Bona et al. (2012) analisaram folhas e inflorescências de *E. verna* e relatam a presença de açúcares redutores, fenóis e taninos, proteínas e aminoácidos, flavonoides, alcaloides, depsídeos, depsidonas e derivados de cumarina em ambos os órgãos; saponinas espumídicas, esteroides e triterpenoides nas folhas, glicosídeos cardiotônicos, antraquinônicos e

alcaloides nas inflorescências. Flausino-Júnior (2006) identificou dois alcaloides já relatados para a espécie *E. verna:* a eritrartina e a eritravina e pela primeira vez, foi relatada a presença do alcaloide 11-hidroxi-eritravina nesta espécie. Em relação ao controle de qualidade da matéria-prima fresca, Rambo et al. (2013) avaliaram e propuseram um método baseado nas características macro e microscópicas das cascas de *E. verna*, bem como alguns parâmetros físico-químicos que permitem sua correta identificação.

Farmacologia: O estudo de várias espécies de *Erythrina* foi estimulado após a confirmação, entre os anos de 1930 e 1940, que extratos de suas sementes continham alcaloides com atividade fisiológica semelhante à ação do curare (analgésico, anestésico) (Soto-Hernandez; Jackson, 1994). Estudos recentes mostram que a espécie *E. verna* possui atividade farmacológica como ansiolítica e relaxante muscular (Pereira et al., 2011), anticonvulsivante (Faggion et al., 2011), antinociceptiva (Vasconcelos et al., 2003) e anti-inflamatória (Oliveira et al., 2012). Assim como outras espécies do gênero, *E. speciosa* também apresenta potencial efeito ansiolítico (Lollato et al., 2010). Testes realizados in vitro com extrato etanólico das folhas desta espécie evidenciaram efeitos sobre *Trypanosoma cruzi* (Graça-de-Souza et al., 2011). As pesquisas recentes justificam a continuidade da investigação adicional sobre o modo de ação dos alcaloides eritrínicos, que podem levar à identificação de novas moléculas úteis no desenho racional de fármacos, bem como às ferramentas a serem utilizadas no estudo de substratos neurais relacionados à desordens neurológicas, tais como epilepsia, doenças neurodegenerativas e distúrbios psiquiátricos, revelando o potencial etnofarmacológico/biotecnológico das espécies de *Erythrina* (Faggion et al., 2011; Rosa et al., 2012).

Em relação à indústria farmacêutica, no mercado brasileiro é comercializado o fitoterápico Ritmoneuran® que contem em sua composição *E. verna* (*E. mulungu*), sendo indicado como tranquilizante, sedativo, ansiolítico e hipnótico (Mello et al., 2007). A mesma espécie, está presente na formulação de outro sedativo comercial, a Maracujina® (Fiss et al., 1998).

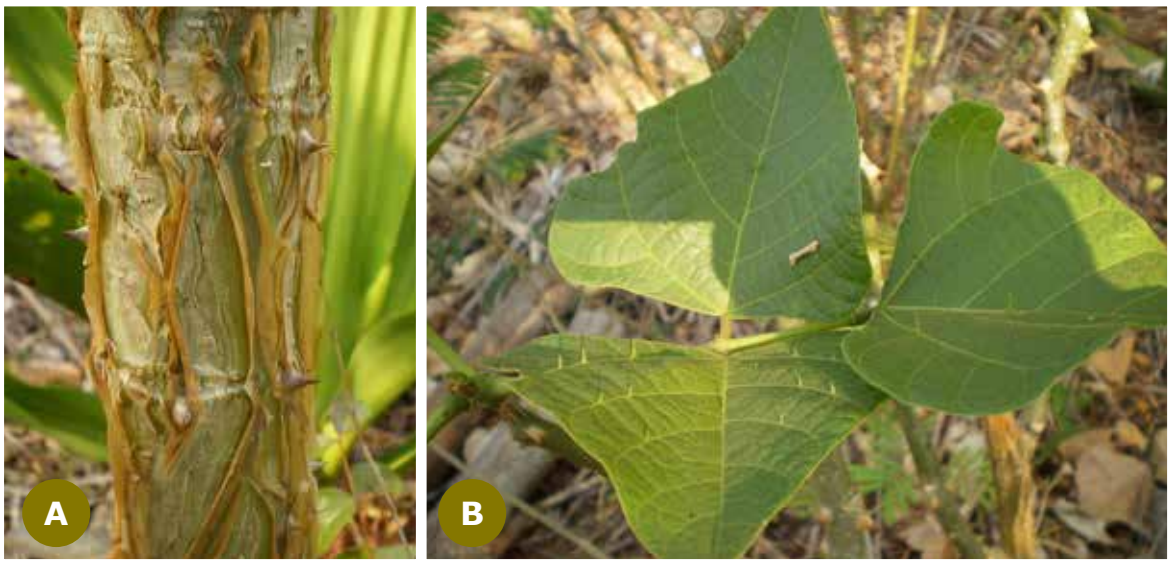


FIGURA 4. Detalhes característicos do caule e dos folíolos de *E. speciosa*. A) Caule tomentoso ferrugíneos; B) Folíolos aculeados. Fotos: Rosa de Belem das Neves Alves.

FIGURA 5. Inflorescência de *E. speciosa.* Foto: Julcéia Camillo.

Toxicologia: As sementes de *E. verna* apresentam toxicidade, portanto, recomenda-se cautela em seu uso. As inflorescências possuem potencial clastogênico e são moderadamente tóxicas. A espécie também apresenta efeito citotóxico e genotóxico, portanto, potencial para causar danos ao DNA (Bona et al., 2012).

PARTES USADAS: As cascas e entre-cascas são o produto principal, mas os relatos indicam que flores e frutos secos também são utilizados na medicina tradicional. Ambas espécies podem ser utilizadas no paisagismo e ornamentação. *E. verna* tem potencial para reflorestamento e madeireira.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: As espécies do gênero *Erythrina* possuem flores de coloração alaranjada a vermelha com produção de néctar. *E. verna* floresce entre os meses de agosto e setembro e frutifica de outubro a dezembro (Brandão, 1993). É uma espécie decídua e heliófita, com perda das folhas em maio e produção de novas folhas após a queda dos frutos (Pereira et al., 2011). Já *E. speciosa*, floresce entre julho e setembro, com poucas flores abertas simultaneamente e a antese se inicia com as flores basais, seguida pelas medianas e posteriormente as apicais (Palermo; Agostini, 2010); a frutificação ocorre de outubro a novembro (Groth; Andrade, 2002).

A polinização é efetuada, principalmente, por aves nectarívoras (Cotton, 2001). Assim, as florações de diferentes espécies deste gênero tornam-se relevantes na alimentação de pássaros (Figura 6). As flores de *E. speciosa* constituem importante fonte alimentar para as aves, principalmente no inverno em áreas urbanas.

Existem dois padrões básicos de arquitetura floral no gênero *Erythrina* adaptados a dois grupos diferentes de aves: o primeiro com estrutura ou formato tubular e o segundo não tubular. Espécies de *Erythrina* com estruturas florais tubulares, como a *E. speciosa,* são

polinizadas principalmente por beija-flores (Trochilidae); nas espécies de estruturas não tubulares, como é o caso da *E. verna*, ocorre polinização por vários tipos de pássaros de bico médio a curto, incluindo eventualmente os beija-flores (Toledo; Hernández, 1979).

Quanto às características germinativas, dentro do gênero *Erythrina* é reconhecida grande variação estrutural nas plântulas, algumas espécies são epígeas enquanto outras são hipógeas (Flores; Rivera, 1984). Oliveira (2001) verificou 100% de germinação do tipo epígea para *E. speciosa*, em laboratório, e 97% em telado de sombrite. Nesta espécie a germinação se inicia aos dois dias após a semeadura, podendo-se observar aos cinco dias, várias raízes laterais. Aos 10 dias, já está delineado o primeiro par de eofilos, unifoliolado, de limbo cordiforme, distinguindo-se o pulvínulo na base foliolar, bem como um par de pequenos nectários globosos; a folha é peciolada e, em sua base, distingue-se um par de estípulas foliáceas caducas. O primeiro metafilo verifica-se, em torno de 30 dias, sendo este trifoliolado, com dois nectários globosos na base do pulvínulo de cada folíolo; é peciolado, havendo duas estípulas foliáceas caducas em sua base.

As sementes do gênero *Erythrina* apresentam dormência tegumentar. Carvalho et al. (1980) observaram a necessidade de escarificação, realizada na extremidade próxima do eixo embrionário, para sementes de *E. speciosa*. Após escarificação, os autores observaram maior velocidade na germinação, bem como a regeneração de plântulas com maior altura e peso.

PROPAGAÇÃO: Pode ser realizada por sementes. A obtenção das sementes pode ser feita com a colheita dos frutos, quando estes ainda se encontram aderidos à planta, ou logo após a dispersão. As sementes retiradas manualmente dos frutos são beneficiadas e podem ser armazenadas em temperatura ambiente por até um ano. Após este período começa a perder a viabilidade. A semeadura pode ser feita em saco plástico contendo como substrato, uma mistura de solo, areia e esterco, na proporção de 3:2:1. Recomenda-se que as sementes sejam escarificadas e imersas em água por 24h, antes do plantio. A germinação, em viveiro, ocorre a partir do quinto dia após a semeadura. A irrigação pode ser realizada quinzenalmente e o tempo de viveiro é de cerca de sete meses (Pereira et al., 2011). Pereira et al. (2014) descrevem um protocolo para germinação e produção de mudas em escala comercial de *E. verna (E. mulungu*) e *E. velutina*, considerando possível e viável a produção em larga escala de mudas destas espécies para atender ao crescente mercado de fitoterápicos.

O transplantio para local definitivo deve ocorrer por volta dos 4 meses, em covas com dimensões de de 20 x 20cm, com adição de 0,5kg de esterco/cova. Segundo Pereira et al. (2011), *E. verna* é considerada espécie pioneira, apresentando crescimento rápido. Pode ser cultivada em espaçamento de 4 metros entre plantas e de 5 metros entre linhas, desenvolve-se melhor em áreas com boa disponibilidade de água e luminosidade.

Outra opção é a propagação vegetativa por meio de estacas, muito utilizada para outras *Erythrinas* (Vilarinho; Candido, 2014). No entanto, não foram encontrados dados relativos ao emprego da estaquia para *E. verna* e *E. speciosa*.

As mudas e sementes de *Erythrina verna* e *Erythrina speciosa* são comercializadas, principalmente, por redes de produção de espécies florestais nativas, para fins de restauração de áreas degradadas e para uso ornamental. No mercado, também são disponibilizados

pelos viveirista, mudas destinadas a produtores rurais e empresas agropecuárias interessadas em reflorestamento. As sementes são comercializadas por empresas produtoras de sementes (Conforto et al., 2014) e em sites na internet. No entanto, é provável que a matéria-prima seja coletada em áreas de ocorrência das espécies.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM AS ESPÉCIES: Nas duas últimas décadas, estudos sobre o efeito do encharcamento sobre o metabolismo de algumas espécies do gênero *Erythrina* durante o estabelecimento de suas plântulas em ambientes úmidos, contribuíram para o entendimento dos aspectos fisiológicos do crescimento, da assimilação de carbono e do processo fotossintético, na adaptação a solos úmidos (Small et al., 1989). Adicionalmente, Kolb et al. (2002) concluíram que a manutenção da energia metabólica fermentativa é um fator importante para a adaptação de plântulas de *E. speciosa* em solos encharcados.

Plantas de *E. speciosa* submetidas a ausência de O_2 na rizosfera demonstraram capacidade para se desenvolver em ambientes com saturação de água, consistente com habitat propensos a encharcamento natural. Foram observadas alterações nas respostas fisiológicas paralelas ao desenvolvimento de estruturas morfológicas, tais como as lenticelas, raízes adventícias e aerênquima (Parolin, 2001). Os altos níveis de GABA (ácido gama-aminobutírico) e a presença de aerênquima nos tecidos radiculares de plantas de *E. speciosa* reforçaram a indicação que plântulas da espécie possuem características para se estabelecer em condições de alagamento (Medina et al., 2009). Nas raízes desta espécie, a ausência de oxigênio interferiu diretamente na organização ultraestrutural das organelas relacionadas com o processo respiratório. Plântulas de *E. speciosa* apresentaram um perfil considerado intermediário, com recuperação de 25% após dois dias sob condições de anoxia, quando comparada com *Sebastiania commersoniana* e *Sesbania virgata*. Assim, as alterações ultraestruturais não foram irreversíveis, provavelmente, resultado de uma condição favorável em relação ao fornecimento de energia glicolítica (Kolb et al., 2004).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES: A semente de *E. speciosa* apresenta tolerância ao dessecamento e ao resfriamento, portanto, possui comportamento ortodoxo, fundamental para a preservação da viabilidade da semente durante o armazenamento. Nas sementes de *E. speciosa* foram encontradas concentrações de 3% de ciclitóis e de 13% de rafinose, juntamente com altas proporções de ácidos graxos (71%), o que sugere papel importante destes açucares e lipídeos no movimento da água, protegendo as membranas celulares embrionárias contra injúrias provocadas pela dessecação (Mello et al., 2010). Outro aspecto importante é o estudo da diversidade genética das espécies, possibilitado estabelecer áreas prioritárias para a sua preservação, bem como subsidiar o manejo sustentável. Além disto, estes dados poderão otimizar a coleta de materiais genéticos e, consequentemente, a conservação deste importante germoplasma.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: As pesquisas sobre o modo de ação dos alcaloides do mulungu (ou das espécies de *Erythrina*) possuem potencial para o setor de fármacos e de biotecnologia, o que justifica a continuidade das investigações para identificação de novas moléculas. Entretanto, como estas espécies geralmente não são cultivadas, a obtenção da matéria-prima para o uso em fitoterapia é basicamente extrativista. Este tipo de exploração pode colocar em risco as suas populações naturais. Portanto, ações para conservação dos

FIGURA 6. Pássaro se alimentando de flores de *E. verna*. Foto: Ana Maria Soares Pereira.

recursos genéticos do mulungu, e de seu manejo sustentável, sua propagação e produção de mudas, são ações fundamentais para atender aos requisitos para a sua produção e manejo das espécies.

Referências Bibliográficas

BONA, A.P.; BATITUCCI, M.C.P.; ANDRADE, M.A.; RIVA, J.A.R.; PERDIGÃO, T.L. Estudo fitoquímico e análise mutagênica das folhas e inflorescências de *Erythrina mulungu* (Mart. ex Benth.) através do teste de micronúcleo em roedores. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 14(2), 344-351, 2012.

BRANDÃO, M. O gênero *Erythrina* L. no PAMG – herbário da Empresa de pesquisa agropecuária de Minas Gerais. **Daphne**, 3(1), 20-25, 1993.

CARVALHO N.M.; DEMATTÊ, M.E.S.P.; GRAZIANO, T.T. Germinação de sementes de essências florestais nativas. 1. Suinã ou Mulungu (*Erythrina speciosa* Andr.). **Revista Brasileira de Sementes**, 2(1), 81-88, 1980.

CONFORTO, E.C.; FACINCANI, A.; LIMA, C.S.; NANYA, L.H.; TRALLI, M.P.; LIMA, N.M.M.; NISHIMURA. R.Y.G.; ANDREOLI, R.P. Germinação de sementes e desenvolvimento inicial de *Erythrina mulungu* (Mart. ex. Benth). **Revista Agrarian**, 7(24), 197-204, 2014.

COTTON, P.A. The behavior and interactions of birds visiting *Erythrina fusca* flowers in the Colombian Amazon. **Biotropica**, 33(4), 662-669, 2001.

CRUZ, C.N. **Dicionário de Plantas Úteis do Brazil**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 599 pp, 1979.

DIDONET, E. **O direito ao uso de enteógenos**. Dissertação (Mestrado). 2007. 220 p. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

FAGGION, S.A., CUNHA, A.O., FACHIM, H.A., GAVIN, A.S., DOS SANTOS, W.F., PEREIRA, A.M., BELEBONI, R.O. Anticonvulsant profile of the alkaloids (+)-erythravine and (+)-11-α-hydroxy-erythravine isolated from the flowers of *Erythrina mulungu* Mart ex Benth (Leguminosae-Papilionaceae). **Epilepsy Behavior**, 20(3), 441-6, 2011.

FARIA, T.J.; CAFÊU, M.C.; AKIYOSHI, G.; FERREITA, D.T.; GALÃO, O.F.; ANDREI, C.C.; PINGE-FILHO, P.; PAIVA, M.R.C.; BARBOSA, A.M.; BRAZ-FILHO, R. Alcaloides de flores e folhas de *Erythrina speciosa* Andrews. **Química Nova**, 30(3), 525-527, 2007.

FERRO, D. Indicações clínicas dos fitoterápicos. In: FERRO, D. **Fitoterapia**: conceitos clínicos. São Paulo: Atheneu; 2006. p. 361-441.

FISS, E.; PARIS, E.G.; CASTRO-BRANDÃO, D.; GHORAYEB, N. Avaliação clínica da eficácia e tolerabilidade do uso assoc. de Passiflora alata, Crataegus oxyacantha Le Erythrina mulungu* comparado à assoc. de Passiflora incarnata, Crataegus oxyacantha Le Salix alba L.** em portadores de insônia e ansiedade leves**. Editorial Moreira Junior**, 489-496, 1998.

FLAUSINO-JÚNIOR, O.A. **Análise fitoquímica e estudo biomonitorado da atividade ansiolítica de *Erythrina mulungu* (Leguminosae – Papilionaceae) em camundongos submetidos a diferentes modelos animais de ansiedade.** 2006. 83p. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto.

FLORES, E.M.; RIVERA, D.I. Clave para semillas y plántulas de las especies del género *Erythrina* en el Valle Central, Costa Rica. **Revista de Biologia Tropical**, 32(2), 241-252, 1984.

GRAÇA-DE-SOUZA, V.K.; FARIA, T.J.; PANIS, C.; MENOLLI, R.A.; MARGUTI, I.; YAMAUCHI, L.M.; PINGE-FILHO, P. Trypanocidal activity of *Erythrina speciosa* Andr. (Leguminosae). **Latin American Journal of Pharmacy**, 30(6), 1085-1089, 2011.

GROTH, D.; ANDRADE, R.N.B. Caracterização morfológica de unidades de dispersão de cinco espécies ornamentais. **Revista Brasileira de Sementes**, 24(1), 11-17, 2002.

KOLB, R.M.; RAWLER, A.; BRAENDLE, R. Parameters affecting the early seedling development of four Neotropical trees under oxygen deprivation stress. **Annals of Botany**, 89(5), 551–558, 2002.

KOLB, R.M.; DOLDER, H.; CORTELAZZO, A.L. Effects of anoxia on root ultrastructure of four neotropical trees. **Protoplasma**, 224 (1-2), 99–105, 2004.

KONOZY, E.H.; BERNARDES, E.S.; ROSA, C.; FACA, V.; GREENE, L.J.; WARD, R.J. Isolation, purification, and physicochemical characterization of a d-galactose-binding lectin from seeds of *Erythrina speciosa*. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, 410(2), 222-229, 2003.

LIMA, H.C.; MARTINS, M.V. *Erythrina* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponivel em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB229>. Acesso em: 18 Jan. 2016.

LOLLATO, G.; SCARMINIO, I.S.; MOREIRA, E.G. Behavioral effects of aqueous and dichloromethane extracts of *Erythrina speciosa* Andrews, Fabaceae, leaves in mice. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 20(6), 939-944, 2010.

MALHEIRO, L.B. Velhas plantas e novas modalidades no circuito enteógenico: um estudo sobre o uso contemporâneo de enteógenos. Porto Seguro, BA: **26ª Reunião Brasileira de Antropologia**, 2008. Disponível em: http://twiki.ufba.br/twiki/bin/view/CetadObserva/Obra48 dez de 2012.

MEDINA, C.L.; SANCHES, M.C.; TUCCI, M.L.S.; SOUSA, C.A.F.; CUZZUO, G.R.F.; JOLY, C.A. *Erythrina speciosa* (Leguminosae-Papilionoideae) under soil water saturation: morphophysiological and growth responses. **Annals of Botany**, 104, 671–680, 2009.

MELLO, J.I.O.; BARBEDO, C.J.; SALATINO, A.; FIGUEIREDO-RIBEIRO, R. de C. L. Reserve Carbohydrates and Lipids from the Seeds of Four Tropical Tree Species with Different Sensitivity to Desiccation. **Brazilian Archives Biology Technology**, 53(4), 889-899, 2010.

MELLO, F.B.; LANGELOH, A.; MELLO, J.R.B. Toxicidade pré-clínica de fitoterápico contendo *Passiflora alata*, *Erythrina mulungu*, *Leptolobium elegans* e *Adonis vernalis*. **Latin American Journal of Pharmacy**, 26(2), 191-200, 2007.

NKENGFACK, A.E.; KOUAM, J.; VOUFFO, T.W.; MEYER, M.; TEMPESTA, M.S.; FOMUM, Z.T.; An isoflavanone and a coumestan from *Erythrina sigmoidea*. **Phytochemistry**, 35(2), 521-26, 1994.

OLIVEIRA, M.S.G.; AQUINO, A.B.; SILVA, D.L.; AQUINO, P.G.V.; SANTOS, M.S.; PORFÍRIO, A.P.R.; SANT'ANA, A.E.G.; SANTOS, B.V.O.; ALEXANDRE-MOREIRA, M.S.; ARAÚJO-JÚNIOR, J.X. Antinociceptive and anti-inflammatory activity of hydroalcoholic extracts and fractions from *Erythrina mulungu*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 22(1), 157-161, 2012.

OLIVEIRA, D.M.T. Morfologia comparada de plântulas e plantas jovens de leguminosas arbóreas nativas: espécies de Phaseoleae, Sophoreae, Swartzieae e Tephrosieae. **Revista Brasileira de Botânica**, 24(1), 85-97, 2001.

PALERMO, B.R.Z.; AGOSTINI. K. Componentes de fecundidade em *Erythrina speciosa* (Leguminosae, Faboideae). **Bioikos**, 24(1), 13-19, 2010.

PANIZZA, S. **Plantas que curam:** cheiro de mato. 19ª edição. São Paulo: Ibrasa. Biblioteca de Saúde; p. 41, 1997.

PAROLIN P. Morphological and physiological adjustments to waterlogging and drought in seedlings of Amazonian floodplain trees. **Oecologia**, 128, 326–335, 2001.

PEREIRA, A.M.S.; SOUZA, V.T.A.; SILVA-COPPEDE, J.; CASTRO-FRANÇA, S.; BERTONI, B.W.; SOUZA, A.V.V. Seed germination and production of *Erythrina mulungu* and *Erythrina velutina* plantlets. **American Journal of Plant Sciences**, 5(5), 535-540, 2014.

PEREIRA, A.M.S.; BERTONI, B.W.; JORGE, C.R.; FERRO, D.; CARMONA, F.; MOREL, L.J.F.; OLIVEIRA, M. **Manual prático de multiplicação e colheita de plantas medicinais.** Ribeirão Preto: Universidade de Ribeirão Preto-Unaerp, 2011, 280p.

RAMBO, D.F.; VIGNOLI-SILVA, M.; DRESCH, R.R.; BIEGELMEYER, R.; PASSOS, C.S.; MORENO, P.R.; HENRIQUES, A.T. Morphoanatomical identification and physicochemical parameters of the drug Erythrina verna Vell. trunk bark. **Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas**, 12(3), 243-256, 2013.

RIBEIRO, M.D.; ONUSIC, G.M.; POLTRONIERI; S.C.; VIANA, M.B.. Effect of *Erythrina velutina* and *Erythrina mulungu* in rats submitted to animal models of anxiety and depression. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**., 39(2), 263-270, 2006.

ROSA, D.S.; FAGGION, S.A.; GAVIN, A.S.; SOUZA, M.A.; FACHIM, H.A.; SANTOS; W.F., PEREIRA, A.M.S.; CUNHA, A.O.; BELEBONI, R.O. Erysothrine, an alkaloid extracted from flowers of *Erythrina mulungu* Mart. ex Benth: evaluating its anticonvulsant and anxiolytic potential. **Epilepsy Behavior**, 23(3), 205-12, 2012.

SERRAGIOTTO, M.H.; LEITÃO FILHO, H.; MARSAIOLI, A.J. Erysotrine-N-oxide and erythrartine-N-oxide, two novel alkaloids from *Erythrina mulungu*. **Canadian Journal of Chemistry**, 59(18), 2771-2775, 1981.

SMALL, J.G.C.; POTGIETER, G.P.; BOTHA, F.C. Anoxic seed germination of *Erythrina caffra*: ethanol fermentation and response to metabolic inhibitors. **Journal of Experimental Botany**, v.40, p. 375–381, 1989.

SOTO-HERNANDEZ, M.; JACKSON, A.H.H. *Erythrina* Alkaloids: Isolation and Characterisation of Alkaloids from Seven *Erythrina* Species. **Planta Medica***.* 60(02), 175-177, 1994.

TOLEDO, V. M.; HERNÁNDEZ, H.M. *Erythrina oliviae*: a new case of oriole pollination in Mexico. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 66, 503-511, 1979.

VASCONCELOS, S.M.M.; REBOUÇAS-OLIVEIRA, G.; MOHANA-CARVALHO, M.; RODRIGUES, A.C.P.; ROCHA-SILVEIRA, E.; FONTELES, M.M.F.; SOUSA, F.C.F.; BARROS-VIANA, G.S. Antinociceptive activities of the hydroalcoholic extracts from *Erythrina velutina* and *Erythrina mulungu* in mice. **Biological and Pharmaceutical Bulletin**, 26(7), 946-949, 2003.

VILARINHO, M.K.C.; CÂNDIDO, A.K.A.A. Efeito de biorregulador no enraizamento de estacas de eritrina-verde-amarela (*Erythrina indica* picta). **Agrarian**, 7(24), 251-256, 2014.

Handroanthus impetiginosus
Ipê-roxo

Antonieta Nassif Salomão[1], Julcéia Camillo[2]

FAMÍLIA: Bignoniaceae.

ESPÉCIE: *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos

SINONÍMIA: *Gelseminum avellanedae* (Lorentz ex Griseb.) Kuntze; *Handroanthus avellanedae* (Lorentz ex Griseb.) Mattos; *Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb.; *T. dugandii* Standl.; *T. impetiginosa* (Mart. ex DC.) Standl.; *T. ipe* var. *integra* (Sprague) Sandwith; *T. nicaraguenses* S.F.Blake; *T. palmeri* Rose; *T. schunkevigoi* D.R. Simpson; *Tecoma adenophylla* Bureau & K.Schum.; *T. avellanedae* (Lorentz ex Griseb.) Speg.; *T. avellanedae* var. *alba* Lillo; *T. impetiginosa* Mart. ex DC.; *T. integra* (Sprague) Hassl.; *T. ipe* var. *integra* Sprague; *T. ipe* var. *integrifolia* Hassl.

NOMES POPULARES: Cabroe, caixeta, ipê, ipe-cavata, ipê-contra-sarna, ipe-comum, ipe-da-mata, ipê-de-empingem, ipê-de-minas, ipê-preto, ipê-rosa, ipe-rosa-de-folha-larga, ipê-rosado, ipê-róseo, ipê-roxo, ipe-roxo-da-casca-lisa, ipe-roxo-da-mata, ipê-roxo-de-bola, ipê-roxo-do-grande, ipê-una, ipeuna, lapacho, lapacho-negro, pau-cachorro, pau-caixeta, pau-d'arco, pau-d'arco-de-flores-roxas, pau-d'arco-rosa, pau-d'arco-roxo, pau-de-tamanco, pau-de-viola, peúva, piúna, piúna-rosa, piúna-roxa, piúna-folha-larga, piúna-preta, tabebuia, tabebuia-do-brejo, tamanqueira (Lorenzi, 1992; Carvalho, 2003).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore de médio a grande porte, de 8 a 30 metros de altura e de 60 a 100cm de diâmetro (Figura 1). Tronco geralmente retilíneo, copa arredondada irregular e ramos retos. Casca de coloração pardo-escura a negra por fora e parda internamente, sendo comum a presença de liquens, de 2 a 3cm de espessura, ritidoma espesso, rígido, sulcada longitudinalmente, fissurada transversalmente (Figura 2). Folha composta, oposta, digitada, larga, de 5 folíolos desiguais, coriáceos, pubescentes em ambas as faces, verde-escuro na face superior e verde-claro na face inferior, oblongos ou oval-oblongos, base arredondada, ápice acuminado, margem interna, tufos barbados nas axilas das nervuras, medindo de 8 a 22cm de comprimento e de 4 a 12cm de largura. Inflorescência (Figura 3) em panícula sub-corimbiforme, com eixos ramificando dicotomicamente, grossos e cobertos por um indumento fulvo-claro. Flor com pedicelo e cálice revestidos por indumento fulvo-claro; brácteas largas e fulvo-pilosas, geralmente pilosas; cálice campanulado de 5 a 8mm de comprimento; corola róseo-violácea a fauce-amarelada, de 6mm de comprimento. Fruto cápsula linear, coriaceo, pontudo, de 25 a 30cm de comprimento e de 15 a 20mm de largura,

[1] Eng. Florestal. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[2] Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria

FIGURA 1. Árvore de *H. impetiginosus*. Foto: J. P. Bucher.

deiscente. Semente cordiforme, tendendo a oblonga, superfície lisa, lustrosa, marrom-claro, alada nas duas extremidades, de coloração marrom-clara transparente, com núcleo seminífero central e elíptico, de 14 a 50mm de comprimento, de 10 a 80mm de largura e 1,7 ± 0,5mm de espessura (Souza; Lima, 1982; Machado et al., 1992, Instituto Brasileiro de Florestas, 2010).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Desde o México, América Central, Trinidad-Tobago, Bolívia, Paraguai, Uruguai, Argentina até o Brasil, onde ocorre nas regiões Norte (Acre, Pará, Rondônia, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) (Lohmann, 2016).

HABITAT: Florestas pluviais, cerradão, matas semidecíduas, matas ciliares, chapadas e tabuleiros da Caatinga. Também é encontrada em mata latifoliada do Alto Uruguai, onde apresenta distribuição irregular e descontínua, sendo pouco frequente e ocorrendo de preferência nas depressões dos terrenos e em solos rochosos. A espécie pode ser encontrada nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Mata atlântica, Cerrado, Pantanal e Caatinga (Freitas et al., 2008; Lohmann, 2016).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Na medicina popular a casca e a entrecasca do tronco são utilizadas como adstringente, analgésica, anódina, antibacteriana, antifúngica, anti-inflamatória, antioxidante, antitumoral, antiviral, diurética, febrífuga, imunoestimulante, laxante, depurativa, antiblenorrágica, antissifilítica, antianêmica, antimalárica, insetici-

da, antialergênica, anticoagulante, antirreumática, cardiotônica, hepatotônica. Também há relatos do seu emprego, pelas comunidades amazônicas no tratamento de sífilis, malária e tripanossomíase (Castellanos et al., 2009). As formas de uso relatadas são: uso tópico ou oral de tintura, decocção ou infusão da casca, entrecasca e folhas. A casca por cocção produz corante usado para tingir algodão e seda (Girard et al., 1988).

A madeira é pesada, dura, resistente ao ataque de organismos xilófagos (Paes et al., 2005), superfície medianamente lisa ao tato e pouco lustrosa, textura de fina a média. Alburno pardo-claro, cerne pardo-acastanhado com reflexos amarelo-esverdeados. A coloração desses reflexos resulta da reação de cristais amarelos de lapachol com álcalis. A espécie é utilizada em construções civil, hidráulica, naval e rural; na confecção de quilha de navio, ponte, cruzeta, dormente, poste, vigamento, ripa, estábulo, aprisco, cercado, taco, caibro, pé-direito, linha, mourão, esteio, eixo de roda, taco de bilhar, bengala, canga, varal de carroça, cabo de talheres, cercas; objetos entalhados e torneados; bola de bocha e boliche; instrumentos musicais; esquadria, lambril em tanoaria e marcenaria (FAO, 1986; IPEF, 2010).

A espécie é melífera e suas flores prestam-se como alimento de aracuãs, jacutingas, papagaios e bugios. Sua floração é abundante e toma toda a copa das árvores, proporcionando um efeito paisagístico de rara beleza (Gemaque et al., 2002), sendo portanto, amplamente utilizada em projetos de paisagismo e arborização. Além disso, também é recomendada para reflorestamentos e recomposição de áreas degradadas (Lorenzi, 1992; Machado et al., 1992; Instituto Brasileiro de Florestas, 2010).

A forma de exploração atual predominante é o extrativismo (Lima et al., 2011). Também são relatados cultivos da espécie em várias regiões do Brasil (Schneider et al., 2000; Klein et al., 2007). Em estudo realizado por Lima et al. (2011) sobre a cadeia produtiva de plantas medicinais, entre elas o ipê-roxo, no estado do Pará, mostra que os principais fornecedores de plantas medicinais para os mercados regionais são produtores rurais, tanto de comunidades ribeirinhas como de agrovilas, assentamentos rurais e indígenas. Raramente ocorre a comercialização direta entre produtor e consumidor final, o que demonstra a importância dos feirantes locais como elos centrais da cadeia produtiva. As cascas, obtidas principalmente de espécies arbóreas, caso do ipê-roxo, são as partes vegetativas mais comumente encontradas nas bancas à venda em feiras livres, o que remete a preocupações sobre a conservação das espécies exploradas, principalmente para aquelas classificadas como ameaçadas de extinção no estado do Pará, entre elas o ipê-roxo.

Fitoquímica: Nas cascas do caule foram isoladas naftoquinonas, furano-naftoquinonas, antraquinonas, dentre elas o 2-hidroxi-3-(3-metil-2-butenil)-1,4-naftoquinona (lapachol), derivados de 1,4-naftoquinona, estruturalmente relacionada com lapachol (Park et al., 2006) e a β-lapachona, um dos compostos mais estudados (Castellanos et al., 2009). Ainda foram relatados o isolamento de derivados do ácido benzoico, derivados de benzaldeído, ácidos oleanolicos, cumarina, iridoides e flavonoides, além da presença de glicosídeos (Warashina et al., 2004; 2005; Garcez et al., 2007), glicosídeos fenólicos e feniletanoides (Warashina et al., 2006), ciclopentanos dialdeídos (Koyama et al., 2000). Budni et al. (2007), relatam ainda a presença de flavonoides no extratos das folhas de ipê-roxo. Park et

al. (2004), através de diferentes métodos, identificaram os constituintes voláteis presentes nas cascas de *T. impetiginosa*: 4-metoxifenol, 4-metoxibenzil álcool, 1,2-propanodiol, 4-metoxibenzaldeido, elemicin, trans-anatole, carvona e linalol.

Farmacologia: A espécie é objeto de pesquisa sobre suas propriedades anticancerígena (Bezerra et al., 2008), antibacteriana (Park et al., 2005; 2006), antioxidante (Lee et al., 2012), antiviral, antifúngica (Tandon et al., 2004) e anti-inflamatória (Son et al., 2006; Kung et al., 2008). O extrato das cascas demonstrou atividade acaricida sobre *Dermatophagoides* spp., *Tetranychus urticae* e *Tyrophagus putrescentiae* (Jeon; Lee, 2011) *e na* cicatrização de feridas cutâneas em ratos (Coelho et al., 2010). O extrato obtido a partir das flores apresentou atividade genotóxica (Lemos et al., 2012). O extrato das folhas apresenta atividade antioxidante (Budni et al., 2007).

PARTES USADAS: As partes mais utilizadas desta espécie são a casca e entrecasca do caule. A planta inteira é utilizada como ornamental e em reflorestamentos, além de ter potencial como melífera e madeireira.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Planta decídua, heliófita, ocorre no interior da floresta primária densa, em formações abertas e secundárias. A espécie é classificada como secundária, comportando-se como espécie pioneira em áreas sob ação antrópica. Adapta-se bem a solos com textura arenosa, úmidos, porém com boa drenagem. Já os solos com baixos teores de nutrientes são limitantes ao seu crescimento (Schneider et al., 2000). Apresenta plasticidade à variação de água e luz, o que favorece a sobrevivência da espécie e o seu estabelecimento em ambientes menos favoráveis (Moratelli et al., 2007). A espécie não tolera geadas (Schneider et al., 2000). Pode ocorrer em populações e associada a outras espécies, a exemplo de *Astronium* sp., *Anadenanthera* sp. e *Torresea* sp.

Uma das características silviculturais dessa espécie é o fato de ser heliófila, porém tolera sombreamento moderado na fase jovem. Pode ser plantada pura à pleno sol, principalmente nos solos férteis, ou em plantios mistos, associada com espécies pioneiras. Também pode ser utilizada no enriquecimento de capoeiras ou capoeirões,

sendo plantada em linhas ou faixas. Além disso, apresenta desrama natural satisfatória, quando plantada em adensamento, mas na maioria dos casos necessita de poda, apresentando boa cicatrização (Schneider et al., 2000).

Apesar de apresentar maturação desuniforme das sementes, a espécie é amplamente dispersada (Maeda; Matthes, 1984; Lorenzi, 1992). Gemaque et al. (2002) relatam que um dos indicativos da maturidade fisiológica dos frutos é a mudança de coloração, frutos maduros apresentam coloração verde com pontos arroxeados e as sementes passam de verde a verde-amarelo-amarronzado.

A floração ocorre de fevereiro a maio na Bahia; maio a junho no Distrito Federal, maio a novembro no estado de São Paulo; julho no Ceará e em Goiás; julho e agosto em Minas Gerais; agosto no Acre e de setembro a outubro em Pernambuco. A frutificação ocorre de junho a setembro no estado de São Paulo; em agosto no Distrito Federal e de setembro a outubro em Minas Gerais. O processo reprodutivo inicia por volta dos cinco anos de idade (Carvalho, 2003).

No cerrado floresce durante os meses de maio a setembro, com picos em julho e agosto; sempre com a árvore totalmente despida de folhagem. Geralmente os indivíduos apresentam dois ou mais fluxos de floração por período, permanecendo floridos por longo tempo. Os frutos amadurecem a partir de meados de setembro até outubro e seu desenvolvimento é rápido, amadurecendo cerca de 60 dias após a queda das flores (Lorenzi, 1992; IBGE, 2002). A dispersão coincide com a ocorrência das primeiras chuvas no cerrado (Gemaque et al., 2002).

A reprodução pode ser sexuada e assexuada por rebrota de cepas e raízes. A sementes germinam com relativa facilidade e a emergência ocorre entre 6 e 12 dias, com percentual de germinação muito variável. Para melhores índices de germinação e vigor de plantas recomenda-se preconizar a coleta de sementes no terço superior da planta e a semeadura, deve ser feita com as sementes mais pesadas e na profundidade máxima de 0,5cm (Ribeiro et al., 2012).

Em condições controladas, a germinação pode atingir 70-80%, quando realizada em presença de luz, a uma temperatura constante de 30°C graus (Maeda; Matthes, 1984;

FIGURA 2. Casca de tronco de *H. impetiginosus*. Foto: Julcéia Camillo.

FIGURA 3. Flores de *H. impetiginosus*. Foto: Julcéia Camillo.

Silva et al., 2004; Oliveira et al., 2005). O inicio da germinação, caracterizado pela elongação da radícula, ocorre entre as primeiras 24 a 30 horas e a presença de giberelinas internas à semente regulam este processo (Silva et al., 2004).

Alguns fungos são frequentemente detectados nas sementes de ipê-roxo, principalmente os gêneros *Aspergillus*, *Curvularia*, *Penicillium*, *Pestalotia e Fusarium*, que podem causar sérios prejuízos durante a germinação, comprometendo o desenvolvimento das plântulas. No entanto, ao se realizar a assepsia das sementes com álcool 70% durante um minuto, seguida de imersão em uma solução de hipoclorito de sódio (NaClO) a 2% por três minutos, é possível aumentar significativamente o percentual de germinação, diminuindo o número de plântulas com lesões (Sousa et al., 2012).

PROPAGAÇÃO: Para a produção de mudas as sementes devem ser colhidas no início do processo de deiscência dos frutos, quando estes iniciarem a dispersão espontânea (Gemaque et al., 2002). A germinação pode ser feita em canteiros ou em embalagens individuais e a emergência das plântulas ocorre aos 15 dias após o semeio. A propagação por meio de estaca de raiz também é possível e permite a obtenção de indivíduos de maior porte em menor espaço de tempo, mas é trabalhosa e tem como aspecto limitante a pequena quantidade de estacas que se pode retirar do sistema radicular de cada árvore (IBGE, 2002).

A produção de mudas em viveiro requer como substrato solo argiloso, rico em matéria orgânica e úmido. Como substrato pode-se utilizar também solo argiloso com adição de matéria orgânica, uma vez que a espécie é exigente e necessita de substrato específico para a obtenção de um número significativo de plântulas (Bocchese et al., 2008). Em condições de viveiro e produção de mudas em larga escala, pode ser empregado ainda como substrato, uma composição de terra + areia + esterco ou apenas areia + vermiculita, por serem eficientes e de fácil aquisição (Ribeiro et al., 2012). Para a produção de mudas com maior qualida-

de, pode-se também utilizar substrato que contenha terra de subsolo e composto orgânico (60% de bagaço de cana-de-açúcar + 20% de esterco bovino + 19% de esterco de galinha + 1% de cinzas), na proporção de 1:1 e em recipientes do tipo sacos de polietileno preto, com dimensões de 15 x 32cm. As plantas jovens são exigentes em fósforo e nitrogênio (Cunha et al., 2005; Souza et al., 2006).

O desenvolvimento das mudas é rápido, ficando prontas para o plantio em local definitivo em menos de 4 meses. Recomenda-se o preparo das covas com esterco curtido e NPK, espaçamento 2 x 2m ou 3 x 3m entre as mudas. Durante os primeiros anos de desenvolvimento das plantas deve-se adotar, como tratos culturais: sombreamento, adubação química priorizando fósforo e nitrogênio, adubação verde e o consórcio com outras espécies de rápido crescimento. A espécie apresenta rápido desenvolvimento em solos férteis, úmidos e bem drenados. As folhas podem, eventualmente, apresentarem na face superior manchas pulverulentas brancas causadas por *Oidium* sp. As plantas também são afetadas pelo fungo *Apiosphaeria guaranitica*, que provoca manchas e necrose, bem como sua queda prematura (FAO, 1986; Machado et al., 1992; Schneider et al., 2000; IBGE, 2002; Souza et al., 2006).

O desenvolvimento das mudas em condições de campo é lento, o crescimento anual em diâmetro pode variar entre 4,8 a 11,6mm e o tempo médio para uma árvore atingir 40cm de diâmetro é estimado em, no mínimo, 55 anos (Mattos; Seitz, 2008). Leal et al. (2008) relatam que mudas de ipê-roxo necessitam de maior tempo de manutenção em viveiro e, com isso, aumentando o custo de produção das mudas.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Alguns estudos tem sido feitos para compreender a diversidade genética da espécie. Um estudo realizado em populações de Ipê-roxo das Florestas Estacionais Decíduas da Região do Vale do Paranã - GO mostrou que a variabilidade dentro das populações é muito maior do que entre as populações. Isso sugere que o risco de extinção não é elevado, já que, dentro de um mesmo fragmento, independentemente do nível de perturbação, a variabilidade genética observada é muito grande. A pequena variabilidade (6%) entre as populações, perturbadas e não perturbadas, indica que a perturbação causada até este momento, não gerou grandes mudanças na estrutura genética das populações. A ocorrência de uma diferenciação entre as populações, mesmo que pequena, sugere uma estratégia de conservação que inclua o máximo de fragmentos (Ciampi et al., 2003).

Freitas et al. (2008) realizaram um estudo de variabilidade genética em plantas de dois bancos de germoplasma de ipê-roxo do estado de São Paulo. No teste de sobrevivência, o resultado foi relativamente alto (>77%), indicando que ambas as populações apresentaram boa adaptação às condições ambientais. O coeficiente de variação genética entre progênies (CV_g) foi baixo (≤ 4,6%), sugerindo que a estratégia de amostragem adotada para conservar a variabilidade genética das populações não foi eficiente, ou que estas populações contem baixa variabilidade. Os coeficientes de herdabilidade em nível de planta individual (h_i^2) e dentro de progênies (h_d^2) foram igualmente baixos (máximo de 0,09), indicando baixa variabilidade nos bancos de germoplasma.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Uma das formas de conservação da espécie pode ser ex situ, via banco de germoplasma semente, a exemplo do Banco Genético mantido pela Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, que inclui em sua coleção se-

mentes de *H. impetiginosus*. A espécie produz sementes com característica ortodoxa (Gemaque et al., 2005) e segundo Mello e Eira (1995), sementes com umidade próxima de 7%, podem ser armazenadas em câmara fria a -20°C por período superior a 24 meses, sem perda de viabilidade. Outra opção é a criopreservação, uma vez que sementes de ipê-roxo com teor de umidade próximo de 4,2% podem ser armazenadas em nitrogênio liquido por longos períodos, mantendo-se inalterada a qualidade fisiológica das sementes (Martins et al., 2009; 2011).

A conservação em temperatura ambiente não é recomendada, uma vez que as sementes perdem a viabilidade rapidamente (Maeda; Matthes, 1984; Meira; Mello, 1995; Gemaque et al., 2002). No entanto, Martins et al. (2012) relatam que a conservação de sementes pode ser realizada em ambiente climatizado, com temperatura constante de 20°C e umidade das sementes entre 4,2 e 8,4%, no máximo. A conservação em freezer a -10°C também é possível, desde que a umidade das sementes não seja superior a 12,5%.

As sementes de ipê-roxo, coletadas diretamente da árvore na fase de dispersão, contem elevada quantidade de água, em geral teores acima de 50%, necessitando de secagem antes do armazenamento. Gemaque et al. (2005) relatam que é possível fazer a secagem destas sementes tanto em estufa com ar circulante a 38°C (secagem rápida), quanto em sala climatizada, a temperatura de 20°C e 40% de UR (secagem lenta), sem afetar a qualidade fisiológica do lote de sementes.

A conservação in situ é realizada, especialmente, em áreas de proteção ambiental, tais como: Área de Proteção Ambiental de Marituba do Peixe - AL; Estação Ecológica de Aiuaba - CE; Estação Ecológica do Panga - MG; Floresta Nacional do Jamari - RO; Parque Estadual do Pico do Jabr - PB; Parque Municipal do Bacaba - MT; Parque Nacional da Serra da Capivara - PI; Parque Nacional do Itatiaia - MG/RJ; Parque Nacional do Monte Pascoal - BA; Reserva Biológica e Estação Experimental de Mogi Guaçu - SP. Freitas et al. (2008) relatam a conservação ex situ de plantas em bancos de germoplasma no estado de São Paulo.

A espécie vem apresentando diminuição considerável do número de indivíduos encontrados em áreas de ocorrência natural (Martins et al., 2009). Além disso, ainda na década de 1990, estudos demonstravam que a espécie corria risco de extinção, estando na relação das espécies prioritárias para conservação genética ex situ do Instituto Florestal de São Paulo (Siqueira; Nogueira, 1992). É classificada como vulnerável pela lista de espécies da flora ameaçadas no Pará (Golder Associates, 2010). Na Lista de Espécies da Flora do Brasil, a espécie é classificada como quase ameaçada. A procura pela madeira e seus subprodutos, vem causando diminuição das populações naturais de ipê-roxo, resultando em um gargalo genético que pode fatalmente levar a espécie ao risco de extinção (Freitas et al., 2008).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Por ser uma espécie com alto potencial de utilização em diversos segmentos, há necessidade premente de estudos mais aprofundados visando a viabilidade de plantios em larga escala, plantios para testes de procedência e progênie, coleta e conservação de sementes, bem como pesquisas multidisciplinares que permitem ampliar os conhecimentos sobre a espécie. Observa-se pelos estudos de diversidade genética que cada região apresenta uma realidade diferente. Para tanto, novos estudos devem ser realizados, utilizando-se ferramentas ainda mais precisas, de modo que se possa ter um balanço real da situação de conservação da espécie.

Referências Bibliográficas

BEZERRA, D.P.; ALVES, A.P.; ALENCAR, N.M.; MESQUITA, R.D.E.O.; LIMA, M.W.; PESSOA, C.; MORAES, M.O.; LOPES, J.N.; LOPES, N.P.; COSTA-LOTUFO, L.V. Antitumor activity of two derivatives from 2-acylamine-1, 4-naphthoquinone in mice bearing S180 tumor. **Journal of Experimental Therapeutics and Oncology**, 7(2), 113-21, 2008.

BOCCHESE, R.A.; OLIVEIRA, A.K.M.; MELOTTO, A.M.; FERNANDES, V.; LAURA, V.A. Efeito de diferentes tipos de solos na germinação de sementes de *Tabebuia heptaphylla*, em casa telada. **Cerne**, 14(1), 62-67, 2008.

BUDNI, P.; PETRONILHO, F.C.; CITADINI-ZANETTE, V.; MARCONDES, C.; ZOCH, A.N.; REGINATTO, F.H.; DAL-PIZZOL, F. Estudos preliminares da atividade antioxidante do extrato hidroetanólico de folhas jovens e adultas de *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo (ipê-roxo). **Latin American Journal of Pharmacy**, 26(3), 394-398, 2007.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica: Colombo – PR, EMBRAPA Florestas, 1039 p., 2003.

CASTELLANOS, J.R.G.; PRIETO, J.M.; HEINRICH, M. Red Lapacho (*Tabebuia impetiginosa*) - A global ethnopharmacological commodity? **Journal of Ethnopharmacology**, 121(1), 01-13, 2009.

CIAMPI, A.Y.; AZEVEDO, V.C.R.; SILVA, V.P. Análise genética populacional de *Tabebuia impetiginosa* utilizando marcadores moleculares RAPD. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, 55, 3-14, 2003.

COELHO, J.M.: ANTONIOLLO, A.B.; SILVA, D.N.; CARVALHO, T.M.M.; PONTES, E.R.J.C.; ODASHIRO, A.N. O efeito da sulfadiazina de prata, extrato de ipê-roxo e extrato de barbatimão na cicatrização de feridas cutâneas em ratos. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, 37(1), 45-51, 2010.

CUNHA, A.O.; ANDRADE, L.A.; BRUNO, L.A.A.; SILVA, J.A.L.; SOUZA, V.C. Efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex D.C.) Standl. **Revista Árvore**, 29(4), 507-516, 2005.

FAO (Food and Agriculture Organization). **Databook on endangered tree and shrub species and provenances**. Rome. 524 p. (FAO. Forestry Paper, 77). 1986.

FREITAS, M.L.M.; SEBBENN, A.M.; ZANATTO, A.C.S.; MORAES, E.; HAYASHI, P.H.; MORAES, M.L.T. Variação e parâmetros genéticos em dois bancos de germoplasma de *Tabebuia heptaphylla* (Velloso) Toledo. **Revista do Instituto Florestal**, 20(1), 13-22, 2008.

GARCEZ, F.R.; GARCEZ, W.S.; MAHMOUD, T.S.; FIGUEIREDO, P.O.; RESENDE, U.M. Novos constituintes químicos das cascas do caule de *Tabebuia heptaphylla*. **Química Nova**, 30(8), 1887-1891, 2007.

GEMAQUE, R.C.R.; DAVIDE, A.C.; SILVA, E.A.A.; FARIA, J.M.R. Efeito das secagens lenta e rápida em sementes de ipê-roxo {*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standl.}. **Cerne**, 11(4), 329-335, 2005.

GEMAQUE, R.C.R.; DAVIDE, A.C.; FARIA, J.M.R. Indicadores de maturidade fisiológica de sementes de ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standel). **Cerne**, 8(2), 84-91, 2002.

GIRARD, M.; KINDACK, D.; DAWSON, B.A.; ETHIER, J.C.; AWANG, D.V.C.; GENTRY, A.H. Naphthoquinone constituents of *Tabebuia* spp. **Journal of Natural Products**, 51(5), 1023 - 1024, 1988.

GOLDER ASSOCIATES. Anexo 10.x. **Lista de espécies da flora ameaçadas no Pará***.* Lista Oficial. SECTAM (2007), IBAMA (1992). Disponível em: siscom.ibama.gov.br/licenciamento_ambiental/.../Anexo%2010.X.pdf. Acesso em: 12 Ago 2010.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Árvores do Brasil Central: espécies da região geoeconômica de Brasília***.* Rio de Janeiro: v. I, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. ***Tabebuia impetiginosa.*** Disponível em: http://www.ibflorestas.org.br/pt/venda-de-mudas/141-ipe-roxo-do-grande-tabebuia-impetiginosa.html. Acesso em 2 Ago. 2010.

IPEF - Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais. **Ipê-roxo**. Disponível em: http://www.ipef.br/identificacao/nativas/detalhes.asp?codigo=27. Acesso em: 10 de Ago, 2010.

JEON, J.H.; LEE, H.S. Acaricidal activity of *Tabebuia impetiginosa* bark-derived constituent against domestic and spider mites (Arachnida: Acari). **Journal of the Korean Society for Applied Biological Chemistry**, 54(4), 551-557, 2011.

KLEIN, W.L.; SOUZA, E.G.; URIBE-OPAZO, M.A.; NÓBREGA, L.H.P. Altura do ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae*) nos manejos convencional e de precisão, analisada pela geoestatística. **Ciência Florestal**, 17(4), 299-309, 2007.

KOYAMA, J.; MORITA, I.; TAGAHARA, K.; HIRAI, K.I. Cyclopentene dialdehydes from *Tabebuia impetiginosa.* **Phytochemistry**, 53(8), 869–872, 2000.

KUNG, H.N.; YANG, M.J.; CHANG, C.F.; CHAU, Y.P.; LU, K.S. In vitro and in vivo wound healing-promoting activities of beta-lapachone. **American Journal of Physiology - Cell Physiology**, 295(4), 931-943, 2008.

LEAL, L.; BIONDI, D.; ROCHADELLI, R. Custos de implantação e manutenção da arborização de ruas da cidade de Curitiba, PR. **Revista Árvore**, 32(3), 557-565, 2008.

LEE, S.E.; PARK, B.S.; YUM, J.H. Antioxidative activity of taheebo (*Tabebuia impetiginosa* Martius ex DC.) extracts on the H2O2- induced NIH3T3 cells. **Journal of Medicinal Plants Research**, 6(39), 5258-5265, 2012.

LEMOS, O.A.; SANCHES, J.C.M.; SILVA, I.E.F.; SILVA, M.L.A.; VINHÓLIS, A.H.C.; FELIX, M.A.P.; SANTOS, R.A.; CECCHI, A.O. Genotoxic effects of *Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex DC.) Standl. (Lamiales, Bignoniaceae) extract in Wistar rats. **Genetics and Molecular Biology**, 35(2), 498-502, 2012.

LIMA, P.G.C.; FERREIRA, M.C.; OLIVEIRA, R. Plantas medicinais em feiras e mercados públicos do Distrito Florestal Sustentável da BR-163, estado do Pará, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 25(2), 422-434, 2011.

LOHMANN, L.G. *Bignoniaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponivel em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB114086. Acesso em: 18 Jan. 2016.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Ed. Plantarum. 352 p. 1992.

MACHADO, J.W.B.; ALENCAR, F.O.C.C.; RODRIGUES, M.G.R.R. **Árvores de Brasília**. Brasília: GDF-SOSP. Departamento de Parques e Jardins. 100 p. 1992.

MAEDA, J.A.; MATTHES, L.A.F. Conservação de sementes de ipê. **Bragantia**, 43(1), 51 – 61, 1984.

MARTINS, L.; LAGO, A.A.; ANDRADE, A.C.S. Teor de água, temperatura do ambiente e conservação de sementes de ipê-roxo. **Revista Árvore**, 36(2), 203-210, 2012.

MARTINS, L.; LAGO, A.A.; CICERO, S.M. Qualidade fisiológica de sementes de *Tabebuia avellanedae* e *Tabebuia impetiginosa* submetidas à ultra-secagem. **Revista Brasileira de Sementes**, 33(4), 626- 634, 2011.

MARTINS, L.; LAGO, A.A.; ANDRADE, A.C.S.; SALES, W.R.M. Conservação de sementes de ipê-roxo {*Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex DC.) Standl.} em nitrogênio líquido. **Revista Brasileira de Sementes**, 31(2), 71-76, 2009.

MATTOS, P.V.; SEITZ, R.A. Growth dynamics of *Anadenanthera colubrina* var. cebil and *Tabebuia impetiginosa* from pantanal mato-grossense, Brazil. **Ciência Florestal**, 18(4), 427-434, 2008.

MELLO, C.M.C.; EIRA, M.T.S. Conservação de sementes de ipês (*Tabebuia* spp.). **Revista Árvore**, 19(4), 427-432, 1995.

MORATELLI, E.M.; DALLA-COSTA, M.; LOVATO, P.E.; SANTOS, M.; PAULILO, M.T.S. Efeito da disponibilidade de água e de luz na colonização micorrízica e no crescimento de *Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb. (Bignoniaceae). **Revista Árvore**, 31(3), 555-566, 2007.

OLIVEIRA, L.M.; CARVALHO, M.L.M.; SILVA, T.T.A.; BORGES, D.I. Temperatura e regime de luz na germinação de sementes de *Tabebuia impetiginosa* (Martius ex A. P.de Candolle) Standley e *T. serratifolia* Vahl Nich. – Bignoniaceae. **Ciência Agrotecnica**, 29(3), 642-648, 2005.

PAES, J.B.; MORAIS, V.M.; LIMA, C.R. Resistência natural de nove madeiras do semi-árido brasileiro a fungos causadores da podridão-mole. **Revista Árvore**, 29(3), 365-371, 2005.

PARK, B.S.; LEE, H.K.; LEE, S.E.; PIAO, X.L.; TAKEOKA G.R.; WONG, R.Y.; AHN, Y.J.; KIMA, J.H. Antibacterial activity of *Tabebuia impetiginosa* Martius ex DC (Taheebo) against *Helicobacter pylori.* **Journal of Ethnopharmacology**, 105 (1-2), 255 - 262, 2006.

PARK , B.S.; KIM, J.R.; LEE, S.E.; KIM, K.S.; TAKEOKA, G.R.; AHN, Y.J.; KIM, J.H. Selective growth-inhibiting effects of compounds identified in *Tabebuia impetiginosa* Inner Bark on Human Intestinal Bacteria. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 53(4), 1152–1157, 2005.

PARK, B.S.; LEE, K.G.; TAKEOKA, G.R. Comparison of three sample preparation methods on the recovery of volatiles from taheebo (*Tabebuia impetiginosa* Martius ex DC). **Flavour and Fragrance Journal**, 19(4), 287–292, 2004.

RIBEIRO, C.A.D.; COSTA, M.P.; SENNA, D.S.; CALIMAN, J.P. Fatores que afetam a germinação das sementes e a biomassa de plântulas de *Tabebuia heptaphylla*. **Floresta**, 42(1), 161-168, 2012.

SCHNEIDER, P.S.P.; SCHNEIDER, P.R.; FINGER, C.A.G. Crescimento do ipê-roxo, *Tabebuia impetiginosa* Martius ex A. P. de Candolle, na depressão central do estado do Rio Grande Sul. **Ciência Florestal**, 10(2), 91 -100, 2000.

SILVA, E.A.A.; DAVIDE, A.C.; FARIA, J.M.R.; MELO, D.L.B.; ABREU, G.B. Germination studies on *Tabebuia impetiginosa* Mart. Seeds. **Cerne**, 10(1), 1-9, 2004.

SIQUEIRA, A.C.M.F.; NOGUEIRA, J.C.B. Essências brasileiras e sua conservação genética no Instituto Florestal de São Paulo. **Revista do Instituto Florestal**, 4(4) 1187, 1992.

SON, D.J.; LIM. Y.; PARK, Y.H.; CHANG, S.K.; YUN, Y.P.; HONG. J.T.; TAKEOKA, G.R.; LEE, K.G.; LEE, S.E.; KIM, M.R.; KIM, J.H.; PARK, B.S. Inhibitory effects of *Tabebuia impetiginosa* inner bark extract on platelet aggregation and vascular smooth muscle cell proliferation through suppressions of arachidonic acid liberation and ERK1/2 MAPK activation. **Journal of Etnopharmacology**, 108(1), 148 – 151, 2006.

SOUSA, A.A.; NASCIMENTO, C.R.; SILVA, A.C.D.; BARBOSA, R.N.T.; ANDRADE, J.K.C.; NASCIMENTO, J.F. Incidência de fungos associados a sementes de ipê-rosa (*Tabebuia impetiginosa*) e ipê-amarelo (*Tabebuia ochracea*) em Roraima. **Revista Agro@mbiente**, 6(1), 34-39, 2012.

SOUZA, P.A.; VENTURIN, N.; MACEDO, R.L.G. Adubação mineral do ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*). **Ciência Florestal**,16(3), 261 – 270, 2006.

SOUZA, S.M.; LIMA, P. C. F. Caracterização de sementes de algumas espécies florestais nativas do Nordeste. **Silvicultura em São Paulo**, 16A(2), 1156 - 1167. 1982.

TANDON, V.K.; SINGH, R.V.; YADAV, D.B. Synthesis and evaluation of novel 1,4-naphthoquinone derivatives as antiviral, antifungal and anticancer agents. **Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters**, 14(11), 2901 – 2904, 2004.

WARASHINA, T.; NAGATANI, Y.; NORO, T. Constituents from the Bark of *Tabebuia impetiginosa*. **Chemical and Pharmaceutical Bulletin**, 54(1), 14-20, 2006.

WARASHINA, T. ; NAGATANI, Y. ; NORO, T. Further constituents from the bark of *Tabebuia impetiginosa.* **Phytochemistry**, 66(5), 589–597, 2005.

WARASHINA, T. ; NAGATANI, Y. ; NORO, T. Constituents from the bark of *Tabebuia impetiginosa*. **Phytochemistry**, 65(13), 2003–2011, 2004.

Heteropterys tomentosa
Nó-de-cachorro

Maria de Fátima Barbosa Coelho[1], Shirley da Silva Alves Jorge[2], Hélida Bruno Nogueira Borges[3], Carla Spiller[4], Miramy Macedo[5]

FAMÍLIA: Malpighiaceae.

ESPÉCIE: *Heteropterys tomentosa* A.Juss.

SINONÍMIA: *Heteropterys aphrodisiaca* Machado; *H. spectabilis* Mart. ex A.Juss.; *H. verbascifolia* Griseb.

NOMES POPULARES: Cordão-de-Santo-Antônio, cordão-de-São-Francisco, guaco, jasmim-amarelo, nó-de-cachorro, nó-de-porco (Borôro), ocinanta sá caá (Karajá), quaro, resedá-amarelo, tintureiro (Correa, 1978; Pott; Pott,1994).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta com crescimento arbustivo, sub-escandente, altura entre 0,2 a 2m. Ramos novos ferrugíneos-avermelhados; internós entre 0,5-17cm de comprimento. Folhas opostas cruzadas, elípticas ou ovadas, 3-13cm de largura e 4,5-23cm de comprimento, pecíolo curto (0,5cm) (Figura 1), pubérulo, canaliculado, ápice agudo, base arredondada, ocasionalmente pouco atenuada, sub-rígidas, inteiras, indumento malpighiáceo ferrugíneo em ambas as faces nas folhas novas e na face dorsal, nas maduras, com duas a três glândulas na base da face dorsal. Nas folhas jovens essas glândulas exibem coloração verde, passando à negra nas maduras. Nos ramos as folhas centrais são mais desenvolvidas, enquanto que as da base e as do ápice são menores. Inflorescência racemosa, com flores axilares e terminais (Figura 2A), reúne entre cinco e 230 flores perfeitas, amarelas com cerca de 15mm de diâmetro de corola. Possuem um par de brácteas na base das ramificações (Barroso et al., 1999). Flores longo pediceladas (0,5-1cm); cálice com sépalas verdes, oblongas, eretas, corola com 2cm de diâmetro, cinco pétalas amarelas alternadas com as sépalas, livres e unguiculadas (Figura 2B). A pétala mais interna exibe unha espessada e rígida. Androceu com 10 estames, anteras amarelas e introrsas. Gineceu tricarpelar, com três estiletes livres entre si; estigmas captados, com papilas na parte interna, revestido por uma cutícula. Os frutos são do tipo esquizocarpo ou sâmara: simples, seco, indeiscente, pluricarpelar; cada carpelo, na maturação, separa-se dos demais formando um fruto parcial,

[1] Eng. Agrônoma. Universidade de Integração Internacional da Lusofonia Afro Brasileira
[2] Bióloga. Universidade Federal do Mato Grosso
[3] Eng. Florestal. Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Mato Grosso
[4] Bióloga. Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia do Mato Grosso
[5] Bióloga. Universidade de Cuiabá

FIGURA 1. Planta de *H. tomentosa*. Foto: Maria de Fátima Barbosa Coelho.

provido de uma ou mais alas, com uma única semente posicionada na porção distal (Figura 2C). As sementes são pequenas, em média de 9,36mm de comprimento e 5,53mm de largura (Figliolia; Pinã-Rodrigues, 1995).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre na região Centro-Oeste, nos estados de Mato Grosso do Sul, Goiás e no Distrito Federal. Na região Sudeste, ocorre no estado de São Paulo (Amorim, 2014).

HABITAT: Ocorre em cerrados e cerradões com solos distróficos. Nas áreas do Pantanal é observada junto à borda de capões e de caronal {campo de capim carona [*Elyonurus muticus* (Spreng.) O.Kuntze]}, em solos arenosos não alagáveis (Pott; Pott, 1994).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A referência mais antiga sobre o uso popular de *H. tomentosa* é de Hoehne (1920), que cita propriedades tonificantes e reprodutivas. Machado (1949) também confirma este uso: *planta medicinal útil, principalmente como afrodisíaca e contra o esgotamento nervoso*. O uso medicinal das folhas e das raízes vem sendo registrado pela população mato-grossense como alternativa nos tratamentos de várias enfermidades. Suas raízes (Figura 3) são utilizadas na forma de cocção em bebidas alcoólicas. É usada para controle do ácido úrico, como afrodisíaca, depurativa, antidesintérica, tônica, no tratamento de debilidades nervosas, doenças venéreas, males oftálmicos (catarata e conjuntivite), uterinos, eczemas na pele e fortalecimento muscular (Pott; Pott, 1994; Guarim-Neto, 1996). Diversas outras propriedades, são relatadas na medicina popular (Tabela 1).

TABELA 1. Usos de *H. tomentosa* relatados em Referências Bibliográficas no Brasil.

Usos (*)	Referências Bibliográficas
Ácido úrico	Arruda et al. (2002)
Andar de criança	Gonçalves (1999)
Anemia	Gonçalves (1999); Leitzke (2003)
Afrodisíaco	Guarim-Neto (1996); Añez (1999); Loureiro (1999); Arruda (2001); Jorge (2001); Cunha (2003); Silva (2004)
Cãibras	Gonçalves (1999); Cunha (2003)
Cólica menstrual e doenças do útero	Gonçalves (1999); Arruda (2001); Arruda et al., (2002); Souza (2003a)
Coração e derrames	Gonçalves (1999)
Depurativo e sangue	Añez (1999); Gonçalves (1999); Jorge (2001); Santos (2002); Guarim-Neto (1996); Arruda (2001)
Diarréia e disenteria	Arruda et al. (2002); Morais (2003); Souza (2003b)
Doenças dos olhos (vista)	Guarim-Neto (1996); Gonçalves (1999); Camargo; Carvalho (2000); Arruda (2001); Arruda et al. (2002)
Doenças do velho	Leitzke (2003)
Dores em geral	Somavilla (1998); Añez (1999); Gonçalves (1999); Loureiro (1999); Morais (2003); Souza (2003b)
Estômago	Camargo; Carvalho (2000); Santos (2002); Leitzke (2003)
Fraquezas em geral e fortalecimento dos ossos	Gonçalves (1999); Santana (2002); Santos (2002); Leitzke (2003); Souza (2003a); Silva (2004)
Gripe, garganta, tosse e rouquidão	Añez (1999); Gonçalves (1999); Jorge (2001)
hemorróida	Gonçalves (1999); Cunha (2003)
Picada de cobra	Somavilla (1998); Santana (2002)
Nervos e sistema nervoso	Gonçalves (1999); Camargo; Carvalho (2000); Arruda (2001); Arruda et al. (2002)
Pele	Lara (2002)
Próstata	Morais (2003)
Reumatismo	Gonçalves (1999); Camargo; Carvalho (2000); Jorge (2001); Morais (2003)
Rins	Añez (1999); Santos (2002); Leitzke (2003)
Vermes	Añez (1999)

(*) Usos de acordo com as categorias etnobotânicas citadas pelos entrevistados

Macedo (2005) em estudo conduzido com comunidades ribeirinhas e rurais, verificou quatro formas de uso de *H. tomentosa,* sendo mais comum o uso de pedaços de raízes por meio de: 1) fixação em aguardente e vinho, utilizado como afrodisíaco e depurativo do sangue. Esta forma é frequentemente encontrada nos bolichos (pequenos armazéns das comunidades). A fixação no vinho é, com frequência, armazenada e consumida nas residências pelas mulheres, já que apresenta menor teor alcoólico; 2) O chá por decocto é empregado no tratamento de diabetes, diarréia, gripe, infecções intestinais e renais; 3) O macerado de

FIGURA 2. Características botânicas de plantas de *H. tomentosa*. A) Racemos florais; B) Flores; C) Sementes. Fotos: Maria de Fátima Barbosa Coelho.

pedaços de raízes, curtido em água, é utilizado como tônico, principalmente para os pescadores ou trabalhadores rurais, nas atividades diárias. Além de tratar ulcerações na pele e processos diarreicos, este último é também extensivo aos animais domésticos e ao gado. É interessante observar que estudos farmacológicos (Palazzo, 2000) comprovaram a eficácia cicatrizante da pomada de *H. tomentosa* em grupos de ratos com pele ulcerada; 4) Banho com folhas em decocção é empregado quando morno, para o fortalecimento muscular de crianças e idosos, aplicado nos membros inferiores, envolvendo-os com faixa durante o período noturno e, quando frio, para lavar os olhos nos tratamentos alternativos de catarata e conjuntivite.

Laboratórios farmacêuticos têm interesse na espécie, mas a ausência de grande volume de raízes disponíveis limita o processo de industrialização. As informações de mercado são escassas, verificando-se que raízes de *H. tomentosa* estão presentes nas bancas dos raizeiros em todos os municípios de Mato Grosso. Em pequenas mercearias do pantanal (bolichos), as garrafas com aguardente e raízes de nó-de-cachorro estão sempre presentes. Informações obtidas entre os raizeiros indicam que há procura de raízes por compradores de São Paulo e Rio de Janeiro, mas não se sabe a quantidade, preços e empresas envolvidas.

A espécie ainda tem potencial ornamental e é forrageira casual (Pott; Pott, 1994).

Fitoquímica: Estão presentes nas raízes polifenóis, taninos condensados, e hidrossolúveis, alcaloides, glicosídeos flavônicos e glicosídeos aromáticos simples, glicosídeos cardiotônicos e saponinas (Roman-Junior et al., 2005; Paula-Freire et al., 2013).

Farmacologia: A atuação de *H. tomentosa* no sistema nervoso de roedores jovens e idosos foi constatada por Galvão et al. (2002), que avaliaram os efeitos do extrato sobre a aprendizagem e memória, obtendo-se uma melhora significativa dos animais tratados avaliados nos modelos de esquiva passiva e labirinto em "T" (discriminação direita/esquerda). Foi observado efeito cicatrizante em ratos ulcerados (Palazzo, 2000) e o efeito afrodisíaco sobre ratos idosos (Santos; Carlini, 2000), na dosagen de 50mg/kg do extrato. Outro efeito do extrato liofilizado refere-se ao aumento na atividade antioxidante em estresse oxidativo e defesas antioxidantes em cérebros de ratos jovens e idosos, medidos por meio do teste da lipoperoxidação in vitro (Mattei et al., 2001).

Roman-Júnior et al. (2005) isolaram um novo composto [2,3,4,6-tetra-*O*-(3-nitropropanoíla)-*O*-β-D-glucopiranosídeo] das raízes de *H. aphrodisiaca*, com comprovada atividade antibacteriana. Esta mesma substância demonstrou ter moderada atividade antiviral contra poliovírus tipo 1 e herpes vírus bovino tipo 1 (Melo et al., 2008). Também existem relatos sobre a potencial atividade adaptogênica (Paula-Freire et al., 2013).

PARTES USADAS: Para uso medicinal, a parte mais importante desta espécie é a raiz (Figura 3). Na ornamentação emprega-se a planta inteira e, na condição de forrageira, usa-se as folhas e os ramos jovens.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Durante o período chuvoso, entre dezembro e abril, os indivíduos apresentam brotamento e expansão de folhas jovens. Durante o período mais seco, de maio a agosto, ocorre perda das folhas, sendo considerada uma espécie de comportamento perenifólio. A floração e frutificação iniciam-se no mês de abril, com pico máximo em agosto. A antese é diurna e a vida útil das flores é de, aproximadamente, seis horas (Nogueira-Borges, 2000). As características fenológicas de *H. tomentosa* mostraram-se sincrônicas, ocorrendo ao mesmo tempo ou em curto período de tempo e sazonais, evidenciadas durante a estação chuvosa e a estação seca (Spiler, 2005). A floração parece estar associada a disponibilidade de água e ao fator temperatura (Aoki; Santos, 1980; Piña-Rodrigues; Piratelli, 1993).

As flores apresentam autopolinização. No entanto, para a flor ser fecundada é necessário que a cutícula que reveste o estigma seja rompida, o que implica na dependência das plantas de *H. tomentosa* por abelhas polinizadoras para a produção de sementes, garantindo assim o seu sucesso reprodutivo (Barroso et al., 1999; Nogueira-Borges, 2000).

Para as condições do estado de Mato Grosso, o amadurecimento dos frutos e a dispersão das sementes de *H. tomentosa* ocorrem entre os meses de julho a outubro. A dispersão é anemocórica e para recuperar as sementes desenvolveu-se a técnica do filó (Figura 4), que consiste em envolver com filó e amarrar com barbante a infrutescência com os frutos ainda em processo de maturação. Isto é feito em cada planta durante todo o período reprodutivo, e depois as sementes maduras são retiradas do filó. Aos dois anos as plantas já apresentam uma boa produção de sementes, sendo possível recuperar até 150 sementes por planta.

A espécie é mantida pela produção de sementes com origem sexuada. A dispersão dos frutos e das sementes ocorre simultaneamente, sendo o vento o principal agente dispersor (Machado, 1949). As plantas apresentam mecanismo de autocompatibilidade. Entretanto, não existe diferença significativa na produção de frutos por autofecundação ou fecundação cruzada, sendo esta condição própria de espécies com alogamia facultativa (Nogueira-Borges, 2000). A fecundidade está correlacionada com a altura das plantas. A probabilidade de reprodução para cada estádio etário aumenta com a altura dos indivíduos. Sendo assim, os indivíduos mais altos apresentam maiores chances de deixar descendentes na população. Contudo, vale observar, que as classes dos adultos de porte menor, tendem a apresentar elevada produção de sementes devido a densidade, apesar de menor fecundidade (Barroso et al., 1999).

Em uma população natural de *H. tomentosa*, as sementes representam a fase juvenil dos indivíduos, que é curta, pois não exibem dormência. No campo é possível diferenciar plântulas com menos de um ano e plântulas mais velhas, mantidas nessa condição por rebrotamento. O primeiro grupo apresenta sistema subterrâneo pouco espessado (diâmetro = 3,7±1,5mm), superfície amarelada e constituição suculenta enquanto que no segundo verifica-se maior espessamento (diâmetro = 12,2±4mm), a superfície é escura e a constituição é lenhosa. Os adultos representam a fase de atividade reprodutiva da espécie, que pode ser observada em plantas a partir de 20cm de altura. Entre os adultos estão incluídos os cha-

FIGURA 3. Raízes de *H. tomentosa*. Foto: Maria de Fátima Barbosa Coelho.

mados "adultos imaturos", um grupo em que parte dos indivíduos pode produzir flores e frutos. No estádio de vida indicado como "indivíduo dormente", a espécie apresenta sistema subterrâneo, com potencial para a produção de novos ramos aéreos, mas que permanece em repouso, em princípio, por tempo indeterminado. No entanto, estimativas indicam que a proporção de indivíduos dormentes (ou potenciais) é menor que a de indivíduos fanerófitos (ativos).

A estrutura da população de *H. tomentosa*, com base na altura dos indivíduos, é definida principalmente por estádios intermediários (>20≤50cm), número oscilante de plântulas entre estações do ano e poucos indivíduos mais desenvolvidos (>50≤200cm). O crescimento vegetativo dos indivíduos é verificado basicamente na estação seca. As plântulas com mais de um ano e os adultos mais desenvolvidos são os que apresentam maior incremento em altura. A cada semestre, portanto, aumenta o número de plantas potencialmente reprodutivas na população. A presença dessas plântulas e o rebrotamento das mais jovens contrariam a tendência de declínio ou interrupção da atividade vegetativa na estação seca observada para algumas espécies lenhosas do Cerrado (Oliveira; Silva, 1993; Hoffmann, 1999).

De acordo com Nogueira-Borges (2002) *H. tomentosa* exibe capacidade de regeneração, que é evidenciada em indivíduos com ou sem perda dos ramos aéreos (caule) por morte natural, destruição por fogo ou pisoteio de animais. O brotamento de novos ramos é verificado a partir de estrutura subterrânea tuberosa, que também emite raízes espessadas e longas (até 180cm), com pontos de constrição em intervalos regulares. Como consequência, populações naturais da espécie são compostas por indivíduos com um ramo aéreo e indivíduos multicaulinares (2 a 13 ramos). A espécie é tolerante a queimadas e apresenta aumento no número de indivíduos após desmatamento (Pott; Pott, 1994).

PROPAGAÇÃO: A reprodução de *H. tomentosa* é exclusivamente sexuada. A propagação natural por sementes ocorre com a dispersão destas pelo vento no final da estação seca, com a germinação e o estabelecimento de plântulas ocorrendo durante a estação chuvosa (outubro a março). Portanto, é durante os meses com chuvas que se verifica grande número de plântulas, concentradas num raio de aproximadamente 0,5 a 1 metro, junto aos adultos férteis. As plântulas originadas de sementes, produzidas no ano anterior e sobreviventes à estação seca, perdem as folhas e os ramos aéreos secam; com as primeiras chuvas, emitem um a dois novos ramos com cerca de 5cm de altura e até três pares de folhas; a estrutura subterrânea já apresenta sinais de espessamento com 3 a 6mm de diâmetro.

Em um plantio em área de Cerrado, durante a estação chuvosa (dezembro), foi constatada a germinação de 70,6% das sementes, entre 30 e 40 dias após a semeadura. Ainda na estação chuvosa (março) a sobrevivência das plântulas foi de 94,3%. Na estação seca (maio), a sobrevivência foi reduzida para 89%. No início da nova estação chuvosa (outubro) um total de 84% foi contabilizado com vida. Isto significa uma perda de apenas 16% das plântulas sob condições naturais, apesar das restrições ambientais da estação seca (estresse hídrico, alta temperatura e baixa umidade).

A formação de mudas dever ser feita em viveiro, com sombreamento de 50%. Tem-se utilizado com sucesso sacolas de polietileno perfuradas e preenchidas com uma mistura de terra preta, comercializada nos viveiros em Cuiabá, MT, com casca de arroz carbonizada na proporção de 2:1. As sementes são colocadas a 1cm de profundidade e começam a germinar aos 15 dias. O desenvolvimento inicial das plantas é muito lento e, aos quatro meses apresentam cerca de 10cm de altura, com duas a quatro folhas. Não é necessário fazer adubação na fase de viveiro. As mudas estão prontas para o plantio quando atingem seis a oito meses de idade (Figura 5).

O plantio definitivo deverá ser feito no início da estação chuvosa (novembro a dezembro). Durante o primeiro ano o crescimento é lento e as plantas não atingem mais que 60cm de altura. Entretanto, no segundo ano, após o período das chuvas (dezembro a maio), estas começam a florescer em junho e já apresentam altura entre 0,8 a 1 metro. No segundo ano após a semeadura, as raízes podem apresentar até 80g de massa seca. É uma espécie de fácil cultivo, podendo ser explorada a partir do segundo ano.

FIGURA 4. Demonstração da técnica de uso de filó para a colheita das sementes. Foto: Maria de Fátima Barbosa Coelho.

A raiz é a parte da planta mais utilizada e é obtida por meio do extrativismo em áreas de Cerrado, no estado do Mato Grosso. Este tipo de exploração pode comprometer as populações nativas, pois todas as raízes são retiradas, não havendo, portanto, regeneração por propagação vegetativa. Somando-se a isso, o hábito de colocar fogo no Cerrado nos meses mais secos (agosto e setembro), exatamente na época da maturação e dispersão das sementes, impede a regeneração por propagação sexuada.

Diversos estudos agronômicos tem sido realizados na Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, com o apoio do Laboratório Biossintética de São Paulo.

FIGURA 5. Formação de mudas de *H. tomentosa*. Foto: Maria de Fátima Barbosa Coelho.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Spiler (2005) conduziu um estudo fenológico de *H. tomentosa* em Várzea Grande-MT e observou que a abertura da corola amarela tem início as 6h e, por volta das 7h, as pétalas, levemente côncavas, estão planas, os estames e estiletes estão eretos. Os estigmas exibem secreção sob a cutícula que os recobre. As anteras estão deiscentes a partir das 9h, contaminando estiletes e estigmas. Nessa fase ocorrem as primeiras visitas de abelhas médias polinizadoras do gênero *Centris* (Centridini). Os indivíduos de *Centris* pousam sobre os órgãos reprodutivos e tocam anteras e estigmas com a porção ventral do tórax e do abdome. Com o primeiro par de pernas raspam glândulas e coletam o óleo, ao mesmo tempo vibram as anteras, retirando os grãos. Durante esse procedimento as abelhas rompem a cutícula que envolve o estigma promovendo a polinização. Outras abelhas pequenas exibem comportamento pilhador, buscando exclusivamente grãos de pólen (*Monoeca* sp., Tapnotaspidini; *Trigona* spp., Meliponini) ou óleo (*Paratetrapedia* spp., Tapnotaspidini). As espécies de *Monoeca* e *Trigona* tocam anteras e estigmas, mas como não são capazes de romper a cutícula, não efetuam a polinização. As

visitas são restritas às flores do dia e se mantêm aproximadamente até as 12h, quando as anteras estão vazias e os estigmas murchos e secos. No segundo dia as pétalas, os filetes e estiletes passam do amarelo para o róseo, atingindo o vermelho no terceiro dia, quando ocorre a queda das pétalas. As flores não emitem odor em nenhum momento de sua vida (H.B. Nogueira-Borges, com. pess.).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A Universidade Federal de Mato Grosso mantem, na Estação Experimental em Santo Antônio do Leverger-MT, uma coleção de germoplasma coletado em várias regiões do estado. Também foram obtidas 30 progênies de plantas coletadas em Várzea Grande-MT, no ano de 2004. O Laboratório de Sementes da Universidade Federal do Mato Grosso tem armazenado sementes de *H. tomentosa* por até dois anos, com mais de 70% de germinação. O armazenamento é feito em sacos de papel, envoltos com sacolas de polietileno, em ambiente a temperatura de 15ºC ± 2ºC e 80% ± 4% UR.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Não existem estudos sobre a diversidade genética, os quais precisam ser conduzidos com urgência. A variabilidade morfológica nas populações nativas é muito grande para a maioria das características.

Existem estudos químicos e farmacológicos suficientes para indicar a espécie, com segurança, como fitoterápico e como ponto de partida para a obtenção de medicamentos. O conhecimento agronômico também já possibilita o cultivo. Ações urgentes de coleta, caracterização e conservação de germoplasma, pois as áreas de ocorrência encontram-se em risco.

A mortalidade dos indivíduos adultos certamente torna-se significativa quando há intervenção humana. O homem é responsável pela remoção de indivíduos adultos visando a exploração comercial do sistema subterrâneo e pelas queimadas frequentes na vegetação, diminuindo a probabilidade de recuperação das plantas.

O porte subarbustivo facilita o cultivo associado com outras culturas, constituindo-se, assim, em uma alternativa de renda e de emprego para os agricultores familiares. As populações nativas constituem-se de poucos indivíduos e o manejo poderia ser feito com enriquecimento da área com mudas produzidas em viveiro. O uso popular é muito frequente e os raizeiros têm informado que a localização de indivíduos para coleta é cada vez mais difícil em razão da destruição do Cerrado. O cultivo torna-se, por tanto, a forma mais viável para manter a espécie. Por outro lado, como é uma espécie cultivada facilmente em solos do Cerrado, mesmo sem adubação, poderia ser bastante econômico introduzi-la nas áreas marginais, onde os custos de implantação de culturas, a exemplo da soja, milho e algodão, são altos.

Referências Bibliográficas

AMORIM, A.M.A. *Heteropterys* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB19460>. Acesso em: 21 Jul. 2014

AÑEZ, R.B.S. O **Uso de Plantas Medicinais na Comunidade do Garcês (Cáceres, Mato Grosso)** Dissertação (Mestrado). 1999. 56p. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá.

AOKI, H.; SANTOS, J.R. **Estudo da vegetação de cerrado na área do Distrito Federal, a partir de dados orbitais.** Dissertação (Mestrado). 1980. 152p. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São José dos Campos.

ARRUDA, J.B. **Aspecto da germinação e cultivo do nó - de - cachorro (*Heteropterys aphrodisiaca* O. Mach)**. Dissertação (Mestrado). 2001. 87p. Universidade Federal do Mato Grosso. Cuiabá.

ARRUDA, J.B.; ALBUQUERQUE, M.C.F.; CAMARGO, I.P. Efeito de substratos sobre a germinação de sementes de nó - de - cachorro. **Congresso Brasileiro de Olericultura**, 40(18), 891-892. 2002.

BARROSO, G.M.; MORIM, M.P.; PEIXOTO, A.L.; ICHASO, C.L.F. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa: UFV, 1999. 443 p.

CAMARGO, I.P.; CARVALHO, C.S. Propagação vegetativa do nó - de - cachorro. **Congresso Brasileiro de Olericultura**, 40(18), 894-895, 2000.

CORREA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura/IBDF,1978. v.2,p.

CUNHA, T.G. **Plantas utilizadas na medicina popular da Comunidade Garimpeira de Cachoeira Rica (PEBA) Chapada dos Guimarães Mato Grosso**. Dissertação (Mestrado). 2003. 68p. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá.

FIGLIOLIA, M.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. Considerações práticas sobre o teste de germinação. In: SILVA, A.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Coord.). **Manual técnico de sementes florestais tropicais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1995. p. 45-60

GALVÃO, S.M; MARQUES, L.C; OLIVEIRA, M.G; CARLINI, E.A. *Heteropterys aphrodisiaca* (extract BST0298): a Brazilian plant that improves memory in aged rats. **Journal of Ethnopharmacology**, 79(3), 305-311, 2002.

GONÇALVES, M.I.A. **O Conhecimento Popular na Terapêutica com Plantas Medicinais no Município de Santo Antônio do Leverger Mato Grosso – Brasil**. Tese (Doutorado). 1999. 214p. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá.

GUARIM-NETO, G. Plantas Medicinais. **Cadernos do NERU**, 5, 97-108, 1996. EdUFMT. 1996

HOEHNE, F.C. **O que vendem os hervanários da cidade de São Paulo**. São Paulo: Serviço Sanitário do Estado de São Paulo. 248p. 1920.

HOFFMANN, W.A. Fire and population dynamics of woody plants in a neotropical savanna: matrix model projections. **Ecology**, 80(4), 1354-1369, 1999.

JORGE S.S.A. **O Saber Medicinal Ribeirinho - Comunidades de Poço e Praia do Poço.** Dissertação (Mestrado). 2001. 57p. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá.

LARA, D.T. **Plantas usadas no tratamento de vermes e da pele (Santo Antônio de Leverger, Mato Grosso).** Monografia (Graduação). 2002. 26p. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá.

LEITZKE, R.C.Z. **Plantas usadas na medicina tradicional na cidade de Sorriso, Mato Grosso,** Dissertação (Mestrado). 2003. 49p. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá.

LOUREIRO, R.N.O. **Vida Comunitária e o uso de plantas medicinais em Baixio, Barra do Bugres, Mato Grosso.** Dissertação (Mestrado). 1999. 63p. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá.

MACEDO, M. Formas de Uso da *Heteropteris aphrodisiaca* Machado (Malpighiaceae), conhecida por nó-de-cachorro em Comunidades Tradicionais de Mato Grosso. **Revista de Agricultura Tropical** (no prelo) 2005.

MACHADO, B.O.X. Nova espécie do Gênero *Heteropteris* Kunth. **Rodriguesia**, 22, 113-119, 1949.

MATTEI, R.; BARROS, M.P.; GALVÃO, S.M.P.; *Heteropterys aphrodisiaca* O. Machado: Effects of Extract BST 0298 on the Oxidative Stress of Young and Old Rat Brains. **Phytotherapy Research**, 15, 604–617, 2001.

MELO. F.L.; BENATI, F.J.; ROMAN-JÚNIOR, W.A.; MELLO, J.C.P.; NOZAWA, C.; LINHARES, R.E.C. The in vitro antiviral activity of an aliphatic nitro compound from *Heteropteris aphrodisiaca*. **Microbiological Research**, 163(2), 136-139, 2008.

MORAIS, R.G. **Plantas Medicinais e Representações sobre Saúde e Doença Comunidade de Angical (Rosário Oeste-MT)** Dissertação (Mestrado). 2003. 78 p. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá.

NOGUEIRA-BORGES, H.B. **Estudos sobre demografia de *Heteropterys aphrodisiaca* O. Machi. (Malpighiaceae): sobrevivência e reprodução no Cerrado**. Relatório Técnico DCR-CNPq, 29 p. 2002.

NOGUEIRA-BORGES, H.B. **Biologia Reprodutiva e Conservação do estrato Lenhoso numa Comunidade do Cerrado**. Tese (Doutorado). 2000. 158p. Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

OLIVEIRA, P.E.; SILVA, J.C.S. Reproductive biology of two species of *Kielmeyera* (Guttiferae) in the cerrados of Central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, 9, 67-79, 1993.

PALAZZO, F. Cicatrização de feridas cutâneas com aplicação de pomada de *Heteropterys aphrodisiaca* O. Mach. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 16, 2000, Recife. **Programa e Resumos**. Recife: UFPE, 2000. p.183.

PAULA-FREIRE, L.I.; MENDES, F.R.; MOLSKA, G.R.; DUARTE-ALMEIDA, J.M.; CARLINI, E.A. Comparison of the chemical composition and biological effects of the roots, branches and leaves of *Heteropterys tomentosa* A.Juss. **Journal of Ethnopharmacology**, 145(2), 647-652, 2013.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; PIRATELLI, A.J. Aspectos ecológicos da produção de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. **Sementes Florestais Tropicais**. Brasília: ABRATES, p.47-81, 1993.

POTT, A.; POTT, V.J. **Plantas do Pantanal**. Corumbá: EMBRAPA, Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal, 1994. 320p.

SANTANA, S.R. **Plantas Usadas na Medicina Tradicional em Dom Aquino, Mato Grosso, Brasil.** Dissertação (Mestrado). 2002. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá.

SANTOS, V.L.L.V. **O Uso de Plantas Medicinais no Cotidiano da Terceira Idade do Bairro Pedra 90 - Município de Cuiabá-MT**. Dissertação (Mestrado). 2002. 67p. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá.

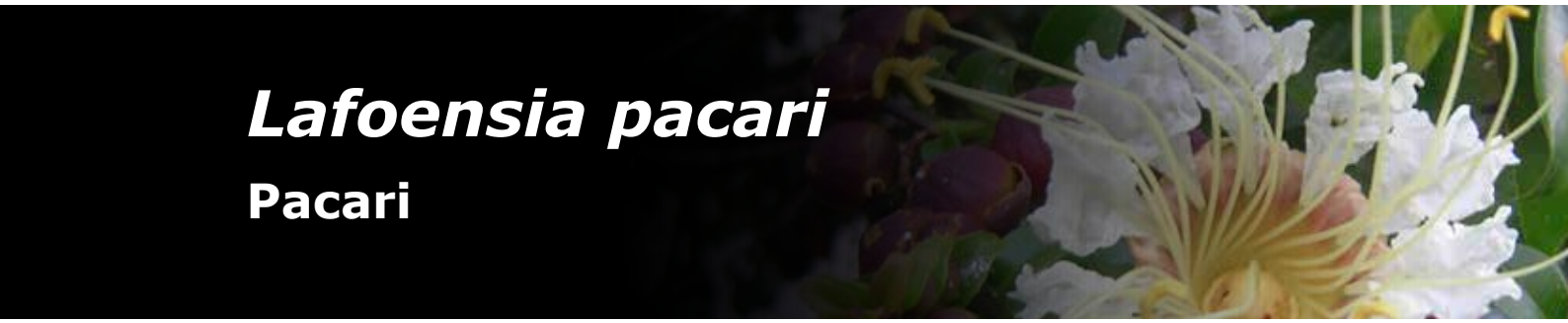
SILVA, M.F. **Levantamento das espécies utilizadas como medicinais pela população urbana no Município de Nova Brasilândia-MT**. Monografia (Graduação). 2004. Centro Universitário de Várzea Grande – MT. Várzea Grande.

SOMAVILLA, N.S. **Utilização de Plantas Medicinais por uma Comunidade Garimpeira do Sudeste Matogrossense Alto Coité-Poxoréo/MT.** Dissertação (Mestrado). 1998. 56p. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá.

SOUZA, S.F. **Plantas Medicinais: Conhecimento e Experiências do seu uso junto a alunos da 1 a 4 séries da Escola Prof. Dila de Campos Maciel, Comunidade de Tarumã, Município de Nossa Senhora do Livramento Mato Grosso.** Dissertação (Mestrado). 2003a. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá.

SOUZA, G.C.O. **Uso da Plantas Medicinais no Ylê Axé Omo Odara Ode em Passagem da Conceição, Várzea Grande - Mato Grosso: um estudo de caso**. Dissertação (Mestrado). 2003b. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá.

SPILLER, C. **Aspectos fenológicos e do crescimento de *Heteropterys aphrodisiaca* O. Mach. em Mato Grosso**. Dissertação (Mestrado). 2005. Universidade Federal do Mato Grosso. Cuiabá.



Lafoensia pacari
Pacari

Julcéia Camillo[1], Maria Teresa Freitas Bara[2], Bruno Leite Sampaio[2], José Realino de Paula[2]

FAMÍLIA: Lythraceae.

ESPÉCIE: *Lafoensia pacari* A.St.-Hil.

SINONÍMIA: *Lafoensia densiflora* Pohl; *L. densiflora* var. *callosa* Koehne; *L. densiflora* var. *cucullata* Koehne.

NOMES POPULARES: Amarelinho, candeia-de-caju, copinho, dedal, dedal-amarelo, dedal-cabacinha, dedal-do-campo, dedal-do-cravo, dedal-róseo, dedaleira-amarela, dedaleiro, falso-dedaleiro, jacarandá-capitão, louro, louroamarelo, louro-da-serra, mangaba-brava, mangava-brava, mangabeira-brava, mirindiba, pacari, pacari-verdadeiro, pacuri, parari-do-mato, pau-de-bicho, pau-de-dedal, pau-de-nóia, pau-tinta, pequi-amarelo, pé-de-pinto, tabaco-de-cachorro (Lorenzi, 1992; Carvalho, 2003; Paula, 2003; Santos, 2006; Dias; Laureano, 2009). No Paraguai é conhecido como morosyvo (Carvalho, 1994).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore perenifólia a semi-caducifólia, sem exsudação ao se destacar a folha (Figura 1). Copa com ramos terminais jovens avermelhados, quadrangulares e arestados. Troncos com diâmetro de até 26cm, ritidoma de cor acinzentada, escamoso, com fissuras e cristas sinuosas e descontinuas. De tamanho variáveis, podendo chegar a 25 metros de altura na floresta ombrófila mista. No cerrado, é arvoreta com 1 a 10 metros de altura (Santos, 2006). A casca apresenta espessura de 10 a 20mm, externamente é acinzentada e internamente é de coloração amarela. Folhas simples, opostas, cruzadas, elípticas, oblongas ou obovadas, 5 a 17cm de comprimento e 2 a 9cm de largura, ápices obtusos, retusos e agudos, com hidatódio na face inferior da folha, bases obtusas (Figura 2), margens inteiras e onduladas, nervação broquidódroma, nervuras salientes na face inferior, nervuras secundarias quase paralelas, pecíolos de até 1cm de comprimento, com estipulas diminutas e caducas; folhas coriáceas e discolores, brilhantes na face superior e glabras. A *L. pacari* é a única espécie da família que apresenta mesófilo isobilateral e folhas anfiestomáticas (Meira, 2000). Flores de até 8 cm de diâmetro, com até 16 pétalas livres, de cor branca ou amarelada, reunidas em panícula terminal umbeliforme com até 22cm de comprimento, com botões florais volumosos e vermelhos (Figura 3A). As flores, concentradas no ápice dos ramos são hermafroditas, alvas ou amareladas (IBGE, 2002). O pólen se caracteriza pela forma, colpos curtos e estreitos com oras grandes, muito proeminentes e acentuadas pela presença das faixas de exina, mais tênues entre os colpos (Barth; Silva, 1965). Frutos de até

[1] Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria
[2] Farmacêutico. Universidade Federal de Goiás

FIGURA 1. Planta de *L. pacari*. Foto: Dijalma Barbosa da Silva.

5cm de diâmetro, deiscentes, secos, globosos (Figura 3B). Sementes de até 2cm de comprimento, oblongas, aladas, achatadas, de cor amarela, muitas por fruto (Carvalho, 2003; Paula, 2003). O número médio de sementes por fruto é de 83,6 ± 24,9. Apresentam hilo de coloração marrom, ovalado, situado na posição posterior da micrópila, medindo 0,01mm. A rafe encontra-se localizada na porção mediana. Não apresentam endosperma e pesam entre 1 a 9,4g (Carvalho, 1994).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie não é endêmica do Brasil e apresenta ampla distribuição geográfica no país. Ocorre nas regiões Norte (Tocantins), Nordeste (Maranhão e Bahia), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul), Sudeste (Minas Gerais e São Paulo) e Sul (Paraná) (Cavalcanti; Graham, 2014). A espécie pode ser observada também em floresta tanto no Paraguai quanto na Bolívia (Carvalho,1994).

HABITAT: Ocorre no cerrado sentido restrito, cerradão, matas secas e bordas das matas de galeria (IBGE, 2002; Carvalho, 2003), além das formações florestais semidecídua e savana arbórea (Carvalho, 1994). Ocorre em baixas densidades, variando entre uma e cinco árvores por hectare (Carvalho, 2003). As plantas são características de florestas de altitude, no cerrado seu desenvolvimento é menor, ocorre em formações secundarias como capoeiras e capoeirões (Lorenzi, 1992; Brandão et al., 2002).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A entrecasca do tronco e folhas maceradas em água, são usadas via oral para tratar úlceras gástricas, perda de peso, além de serem usadas como tônico, febrífugo (Solon et al., 2000), anti-inflamatório (Guimarães et al., 2010) e antidiarreico. É uma das espécies medicinais mais utilizadas pela população do estado do Mato Grosso para o tratamento de úlceras e inflamações (Jesus et al., 2009). As cascas em decocção são utilizadas no tratamento de câncer (Solon et al., 2000). Este macerado também é usado externamente para cicatrização de feridas e como sudorífico (IBGE, 2002; Paula, 2003). Às raízes são atribuídas propriedades tônicas e febrífugas. A planta também é utilizada para curar coceiras (Tonello, 1997) e no tratamento de varizes (Brandão et al., 2002). As formas de uso podem ser: chá, banho, tintura, pomada, pós ou em garrafadas juntamente com vinho ou álcool (Dias; Laureano, 2009).

Além do uso medicinal, o pacari apresenta potencial para uso em paisagismo, na produção de mel e madeira (Lorenzi, 1992; Brandão et al., 2002; IBGE, 2002; Paula, 2003). Não se recomenda o uso de pacari em área de estacionamento. A planta exsuda uma resina que corrói a pintura dos veículos. Esta espécie também pode ser utilizada para a reposição de mata ciliar em locais bem drenados ou com inundações periódicas de rápida duração (Carvalho, 2003).

Em Goiás a madeira é utilizada para eixo de carro de boi, e a base da flor (receptáculo floral) como dedal, daí o nome popular (Proença et al., 2000). A casca, a madeira e as sementes produzem corantes para tecidos (Tonello, 1997). A madeira dessa espécie também é usada na construção civil, na marcenaria (tacos para assoalho, tabuados) e na fabricação de cabos para ferramentas e mourões (Carvalho, 1994; Santos, 2006). Em Curitiba está entre as 10 espécies mais utilizadas na arborização das ruas, pois convive bem com outras espécies e sob a rede elétrica (Seneme et al., 2010). Também pode ser recomendada para a recomposição de áreas degradadas (Silva et al., 2012).

Por meio de um levantamento do comércio de plantas medicinais realizado pela Iniciativa Plantas para o Futuro na Região Centro-Oeste, estado de Goiás (Goiânia, Pirenópolis, Mineiros, Jataí) e Distrito Federal (Planaltina, Guará), além da Bahia (Correntina, Bom Jesus da Lapa e Santa Maria da Vitória) e Minas Gerias (Montes Claros), foi observado que o pacari é uma planta muito difundida e tradicionalmente usada na medicina popular, sendo comercializada por 84% dos feirantes entrevistados. Cabral e Pasa (2009) relatam que nas feiras da cidade de Cuiabá-MT, a casca é a parte mais utilizada e comercializada, seguida da raiz e das folhas, ocupando o segundo lugar na lista de espécies mais comercializadas pelos raizeiros na cidade, cuja matéria-prima é oriunda, em grande parte, da Chapada dos Guimarães. A espécie tem sido explorada tradicionalmente por meio de processo extrativista (Tonello, 1997), no entanto, alguns trabalhos relatam experiências de cultivo da espécie (Carvalho, 1994; Tonello, 1997; Santos, 2006).

Fitoquímica: A análise fitoquímica da entrecasca do pacari evidenciou a presença de esteróis, triterpenos, saponinas (saponina esteroidal 3-O-D-glucopiranosil de β-sitosterol, ácido elágico) e taninos pirogálicos (Solon ,1999). Tamashiro-Filho (1999) por meio da análise das frações do extrato bruto, cita ainda a presença de fenóis simples, ácidos fixos fortes e fracos, bases quaternárias e aminoácidos. Outros estudos relatam ainda, a presença de taninos (Solon et al., 2000), flavonoides, a exemplo de 3-O-glucosídeos de kaempferol e quercetina (Santos et al., 2000), saponinas, terpenos, derivados antraquinônicos e cumarinas. Galdino et al. (2009) relata a presença de ácido elágico tanto no extrato etanólico bruto, quanto na fração clorofórmica obtidas da casca do caule, além da presença de flavonóides em ambas as amostras, e de saponinas no extrato etanólico. Estudos

FIGURA 2. Folhas simples com formato oblongo. Foto: J. P. Bucher.

FIGURA 3. A) Flores e botões florais de *L. pacari*; B) Frutos. Fotos: Dijalma Barbosa da Silva.

correlacionam as atividades biológicas do extrato de *L. pacari* com a presença de alguns grupos de compostos fenólicos, principalmente, os taninos e os flavonóides, sendo o ácido elágico, o metabólito responsável por grande parte das atividades biológicas dessa planta (Solon et al., 2000).

As folhas e as cascas do pacari contém ácido elágico, sendo que nas folhas a concentração é bem superior à casca, havendo uma forte influência dos fatores ambientais sobre a produção de compostos fenólicos em *L. pacari*. Além disso, observa-se que as folhas e a casca do caule se comportam de forma diferente frente às mudanças nos fatores ambientais. Para as folhas de *L. pacari* parece existir uma grande influência da sazonalidade sobre a produção de compostos fenólicos, com a temperatura e os micronutrientes foliares (Cu, Fe, Mn, Zn), sendo os principais fatores de influência do ambiente sobre este tecido vegetal. Para a casca do caule, o local em que o espécime se encontra parece ser o principal fator de variação nos teores de compostos fenólicos, com os parâmetros de fertilidade do solo exercendo maior influência sobre a produção de compostos fenólicos na casca do caule (Sampaio et al., 2011).

Farmacologia: O extrato da entrecasca demonstrou efeito antioxidante, analgésico, anti-inflamatório (Solon et al., 2000), antiulcerogênico (Tamashiro-Filho et al., 2012), antibacteriano (Lima et al., 2006) e antifúngico (Queiroz-Silva et al., 2012). O extrato etanólico da casca do caule demonstrou atividades antiasmática (Rogerio et al., 2008), antinociceptiva, sedativa (Matos et al., 2008) e antidepressiva (Galdino et al., 2009). O extrato etanólico das folhas apresenta atividade anti-inflamatória, analgésica, antimicrobiana e antidispéptica (Naruzawa; Papa, 2011). Outros estudos realizados com extratos obtidos das folhas e casca do caule de *L. pacari* indicam atividade no tratamento de condições infecciosas da cavidade oral como estomatite, periodontite e carie dental (Pereira et al., 2011).

PARTES USADAS: Na medicina popular tem sido comum o uso das folhas e da entrecasca (Figuras 2 e 4), porém, a parte de maior uso e também mais comercializada é a entrecasca em pedaços, ou na forma de pó (Dias; Laureano, 2009). A planta inteira apresenta relevância também como ornamental, além da importância como madeireira, melífera, corante e na recomposição de áreas degradadas.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Planta decídua, heliófila, indiferente às condições físicas do solo (Lorenzi, 1992). Apresenta regeneração após o corte e a ação do fogo (Tonello, 1997). A folhação e a floração ocorrem, simultaneamente, de junho a setembro. As flores são noturnas e perdem as pétalas logo na manhã seguinte. O odor das flores é desagradável e sua intensidade parece variar com o estágio de abertura da flor (Paula, 2003). Alguns indivíduos florescem mais de uma vez por ano, enquanto outros só florescem a cada dois ou três anos e outros, apesar de florescerem abundantemente, não produzem frutos (IBGE, 2002).

A polinização ocorre durante a noite e é realizada por morcegos da família Phyllostomidae: *Vampyrops lineatus*, *Artibeus jamaicensis planirostris* e *Anoura geoffroyi geoffroyi*, além de mariposas da família Sphingidae. O néctar atrai beija-flores (Pott; Pott, 1994) e abelhas das espécies *Apis mellifera* e *Trigona spinipes*, não polinizadoras de *L. pacari* (Carvalho, 1994). Durante o processo, os polinizadores derrubam as pétalas ao se chocarem com as flores, tal quiropterofilia é valiosa na recuperação de ecossistemas degradados (Carvalho, 2003; Santos, 2006). A dispersão das sementes é anemocórica e ocorre no final da estação seca e início da chuvosa (Carvalho, 1994; Tonello, 1997). A frutificação ocorre nos meses de agosto a maio. Cada quilo de sementes pode conter entre 29.400 a 39.000 unidades (Lorenzi, 1992) e o peso médio de mil sementes é próximo de 19 gramas. A umidade das sementes logo após a colheita pode variar de 11 a 19% e os percentuais de germinação são elevados, situando-se entre 75 e 95% (Fernandes et al., 2012).

A germinação é epígea e pode se estender por mais de 180 dias (Carvalho, 1994; Santos, 2006). Normalmente, as sementes de pacari não apresentam dormência e uma semana após a semeadura, aumentam consideravelmente de volume e ficam cobertas por um gel mucilaginoso (Carvalho, 1994; Fernandes et al., 2012). Durante o processo de germinação ou mesmo durante o armazenamento diversos tipos de fungos podem causar dano as sementes de pacari. De acordo com Seneme et al. (2010), os fungos de maior ocorrência são: *Aspergillus niger*, *Fusarium semitectum* e *Penicilium* sp. No entanto, segundo relatos de Piveta et al. (2009), quando as sementes são submetidas a um tratamento com calor úmido por 10 minutos, observa-se um aumento do poder germinativo pela redução da incidência dos diferentes patógenos presentes nas sementes.

A espécie apresenta fenofases que respondem principalmente à periodicidade climática, sendo que a floração pode ocorrer no final das chuvas e se prolongar durante o período da seca, a frutificação pode ocorrer no final do período de seca e se estender até o início das chuvas. A produção de frutos, em função do número de plantas que florescem, é pequena, fato que pode estar relacionado a perturbação que estas comunidades sofrem e pode afetar o processo sucessional natural e o desenvolvimento dos indivíduos (Paula, 2003).

Korndorfer e Del-Claro (2006) analisaram o efeito da presença de formigas visitantes sobre a herbivoria e acúmulo de silício em *L. pacari*. Nas plantas com formigas observaram-se menores níveis de herbivoria com três meses de experimento. Nesta fase, a maior parte das folhas estava completamente expandida e com nectários inativos e aos seis meses a presença de formigas não teve influência sobre a herbivoria. Juntamente com uma maior herbivoria as plantas apresentaram significativamente maiores concentrações de silício nas folhas, sugerindo que este elemento sirva como defesa induzida nesta interação formiga-planta-herbívoros.

PROPAGAÇÃO: É realizada através de sementes. O início da germinação de *L. pacari* ocorre aos 3 dias após a semeadura e aos 16 dias apresenta um índice de 85% de sementes germinadas (Santos, 2006). As melhores condições para a germinação de *L. pacari* são: temperatura de 20ºC e substrato areia (Seneme et al., 2010). As sementes tratadas com ácido giberélico aumentam significativamente o percentual de germinação. (Fernandes et al., 2012). As sementes devem ser obtidas a partir de frutos maduros coletados diretamente da planta, assim que iniciarem a abertura espontânea. Devem ser colocadas para germinar em sementeiras semi-sombreadas, com substrato organo-arenoso, cobertas com uma leve camada de substrato peneirado e irrigadas duas vezes ao dia. A emergência ocorre em 10-15 dias. Quando as plântulas atingem 4-5cm de altura, devem ser transplantadas para recipientes individuais.

Carvalho (1994) recomenda a semeadura em sementeiras com posterior repicagem das plântulas para sacos de polietileno com dimensões mínimas de 18cm de altura por 7cm de diâmetro, ou para tubetes de polipropileno de tamanho médio. Para aumentar o percentual de pegamento das mudas, a repicagem deve ser feita quando aparecerem as primeiras folhas definitivas, por volta de duas a quatro semanas após a germinação, tendo a raiz principal cerca de 5cm de comprimento. O tamanho ideal das mudas para o plantio definitivo é entre 20 a 60cm de altura (Pott; Pott, 1994). O crescimento é rápido e as mudas poderão ser plantadas no campo após 5-6 meses. O desenvolvimento das plantas em campo é moderado, sendo que aos 2 anos as plantas não ultrapassam 2,5m de altura (Lorenzi, 1992; IBGE, 2002; Paula, 2003).

FIGURA 4. Detalhe da casca de *L. pacari*. Foto: Dijalma Barbosa da Silva.

As plantas toleram sombreamento de média intensidade na fase jovem. Inicialmente apresentam-se bifurcadas, com tronco curto e sem dominância apical definida. Não apresentam desrama natural, necessitando de poda periódica de condução dos galhos para aumentar a altura comercial. O plantio puro, a pleno sol, deve ser evitado em locais com geadas severas. Recomenda-se plantio misto, a pleno sol, associado com espécies pioneiras (Carvalho, 1994; Carvalho, 2003).

O uso de adubo orgânico ou mesmo adubação verde, pode incrementar o desenvolvimento das mudas no campo (Santos, 2006). De modo alternativo, pode ser utilizado como substrato no preparo das mudas de pacari, um composto elaborado com restos de poda de árvores e lodo de esgoto, proporção de 2:1 (v/v) e suplementado com 2,7g/dm^3 de fertilizante NPK (Scheer et al., 2012).

Fatores como o aquecimento do solo decorrente da temperatura alta nos meses de janeiro a abril, evapotranspiração, ocorrência de baixa precipitação e a textura arenosa do solo com baixa retenção de água, são alguns dos fatores que contribuem para a desidratação das mudas e insucesso no estabelecimento do cultivo (Santos, 2006).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: O pacari apresenta tolerância à contaminação do solo por cobre, com desenvolvimento satisfatório das mudas nestas condições. Esta característica o torna uma espécie importante na recuperação de áreas degradas por atividade de mineração, ou mesmo áreas agrícolas contaminas pelo excesso de aplicações de fungicidas a base de cobre (Silva et al., 2012).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: O uso de *L. pacari*, com objetivos terapêuticos, tem reduzido o número de indivíduos no ambiente natural de sua ocorrência, devido ao caráter meramente extrativista dessa prática. A retirada da casca, para fins medicinais leva a planta à morte, causada pelo anelamento do caule (Tonello, 1997). A espécie está na categoria "Pouco Preocupante", segundo a Lista de Espécies da Flora do Brasil (Cavalcanti, 2014). Segundo Tonello (1997), a frutificação de *L. pacari* durante a seca, período de maior frequência de incêndios no cerrado, facilita a queima das sementes, as quais não possuem um envoltório protetor, o que pode ser considerado fator limitante na propagação dessa espécie. As sementes são consideradas ortodoxas (Carvalho et al., 2006), podendo ser conservadas em temperatura subzero (-20ºC), apresentando germinação de 90%, mesmo após conservação em nitrogênio líquido (Salomão, 2002). Quando armazenadas em sacos plásticos em câmara fria, podem chegar aos 12 meses com viabilidade em torno de 74 a 76% (Carvalho, 2003; Seneme et al., 2010).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O pacari é uma espécie amplamente utilizada pelas populações do Cerrado, sendo de grande destaque na Farmacopeia do Cerrado (Dias; Laureano, 2009), além de ser uma das mais vendidas no mercado de plantas medicinais da região. Sua biologia reprodutiva, juntamente com a exploração intensiva, faz com que seja uma espécie medicinal prioritária para ações de pesquisa. Segundo Vieira et al. (2002), alta prioridade deve ser dispensada aos estudos relacionados à coleta de germoplasma, caracterização agronômica, conservação in situ e ex situ, manejo sustentável, diversidade genética e estudos do mercado e cadeia produtiva. Apesar destas demandas terem sido identificadas no ano de 2002 e dos avanços logrados desde então, principalmente estudos de caracterização química e farmacologia, a maioria das demandas continua insipiente, a exemplo dos

aspectos agronômicos e de conservação. Vale salientar que incide sobre a espécie uma alta pressão extrativista e que, em alguns locais, a espécie já foi classificada como "vulnerável" e estes já são, por si só, motivos suficientes para justificar a realização de estudos mais aprofundados com esta espécie.

Referências Bibliográficas

BARTH, O.M.; SILVA, S.A.F. Catálogo sistemático dos polens das plantas arbóreas do Brasil meridional. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 63, 255-274, 1965.

BRANDÃO. M.; LACA-BUENDIA, J.P.; MACEDO, J.F. **Árvores nativas e exóticas do estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: EPAMIG, 528 p. 2002.

CABRAL P.R.F.; PASA, M.C. Mangava-brava: *Lafoensia pacari* A. St. - Hil. (Lythraceae) e a etnobotânica em Cuiabá, MT. **Biodiversidade**, 8(1), 2-21, 2009.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Embrapa Florestas, 640p. 1994.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica: Colombo – PR, Embrapa Florestas, 1039 p. 2003.

CARVALHO, L.R.; SILVA, E.A.A.; DAVIDE, A.C. Classificação de sementes florestais quanto ao comportamento no armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, 28(2), 15-25, 2006.

CAVALCANTI, T.B.; GRAHAM, S. *Lythraceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB8784>. Acesso em: 02 Jul. 2014.

DIAS, J.E.; LAUREANO, L.C. (coord.). **Farmacopeia Popular do Cerrado**. Goiás: Articulação Pacari (Associação Pacari). p. 145-166, 2009.

FERNANDES, M.R.; BARBOZA, M.P.; SOUZA-LEAL, T.; PEDROSO-DE-MORAES, C. Morfobiometria carpo seminal e germinação de *Lafoensia pacari* A. St. Hil. (Lythraceae) exposta a diferentes concentrações de GA3. **Semina: Ciências Agrárias**, 33(1 supl.), 2571-2584, 2012.

GALDINO, P.M.; NASCIMENTO, M.V.M.; SAMPAIO, B.L.; FERREIRA, R.N.; PAULA, J.R.; COSTA, E.A. Antidepressant-like effect of *Lafoensia pacari* A. St.-Hil. ethanolic extract and fractions in mice. **Journal of Ethnopharmacology**, 128(3), 581-585, 2009.

GUIMARÃES, H.A.; NASCIMENTO, M.V.M.; TAVARES, A.; GALDINO, P.M.; PAULA,J.R.; COSTA, E.A. Effects of ethanolic extract of leaves of *Lafoensia pacari* A. St.-Hil., Lythraceae (pacari), in pain and inflammation models. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, 20(3), 328-333, 2010.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Árvores do Brasil central: espécies da região geoeconômica de Brasília**. Vol. 1. Rio de Janeiro, 417p. 2002.

JESUS, N.Z.T.; LIMA, J.C.S.; SILVA, R.M.; ESPINOSA, M.M.; MARTINS, D.T.O. Levantamento etnobotânico de plantas popularmente utilizadas como antiúlceras e antiinflamatórias pela comunidade de Pirizal, Nossa Senhora do Livramento-MT, Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 19(1A), 130-139, 2009.

KORNDORFER, A.P.; DEL-CLARO, K. Ant defense versus induced defense in *Lafoensia pacari* (Lythraceae), a Myrmecophilous tree of the Brazilian Cerrado. **Biotropica**, 38(6), 786–788, 2006.

LIMA, M.R.F.; LUNA, J.S.; SANTOS, A.F.; ANDRADE, M.C.; SANT'ANA, A.E.G., GENET, J.P.; NEUVILLE, B.M.L.; MOREAU, N. Anti-bacterial activity of some Brazilian medicinal plants. **Journal of Ethnopharmacology**, 105(1-2), 137-147, 2006.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP – Editora Plantarum. 1992.

MATOS, L.G.; SANTOS, S.R.; FERREIRA, R.N.; PONTES, I.S.; PAULA, J.R.; COSTA, E.A. Anti-inflammatory, antinociceptive and sedating effects of *Lafoensia pacari* aqueous extract. **Pharmaceutical Biology**, 46(5), 341-346, 2008.

MEIRA, R.M.S.A. **Anatomia foliar e estudos morfológicos em espécies de *Lafoensia* Vand. (Lythraceae) nativas do Brasil**. Tese (Doutorado). 2000. Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

NARUZAWA, E.S.; PAPA, M.F.S. Antifungal activity of extracts from Brazilian Cerrado plants on *Colletotrichum gloeosporioides* and *Corynespora cassiicola*. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 13(4), 408-412, 2011.

PAULA, M.B.R.M. **Adubação e época de plantio em mangava-brava *(Lafoensia pacari* St. Hil.) – Lythraceae**. Dissertação (Mestrado). 2003. Universidade Federal do Mato Grosso. Cuiabá.

PEREIRA, E.M.R.; GOMES, R.T.; FREIRE, N.R.; AGUIAR, E.G.; BRANDÃO, M.G.L.; SANTOS, V.R. In vitro Antimicrobial Activity of Brazilian Medicinal Plant Extracts against Pathogenic Microorganisms of Interest to Dentistry. **Planta Medica**, 77(4), 401-404, 2011.

PIVETA, G.; LAZZAROTO, M.; MEZZOMO, R.; SANTOS, R.F.; GONZATTO, C.; WEBER, M.N.; Muniz, M.B. Efeito do tratamento térmico na qualidade sanitária e fisiológica de sementes de *Lafoensia pacari* St. Hil. **Revista Brasileira de Agroecologia**, 4(2), 1653-1657, 2009.

POTT, A.; POTT, V.J. **Plantas do pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 1994. 320p.

PROENÇA, C.; OLIVEIRA, R.S.; SILVA, A.P. **Flores e frutos do cerrado**. Brasília: EdUnB, São Paulo: Imprensa oficial, 2000. 226p.

QUEIROZ-SILVA, S,M.F.; PINHEIRO, S.M.B.; QUEIROZ, M.V.F.; PRANCHEVICIUS, M.C.; CASTRO, J.G.D.; PERIM, M.C.; CARREIRO, S.C. Atividade in vitro de extratos brutos de duas espécies vegetais do cerrado sobre leveduras do gênero Candida. **Ciência & Saúde coletiva**, 17(6), 1649-1656, 2012.

ROGERIO, A.P.; FONTANARI, C.; BORDUCCHI, E.; KELLER, A.C.; ROSSO, M.; SOARES, E.G.; ALBUQUERQUE, D.A.; FACCIOLI, L.H. Antiinflammatory effects of *Lafoensia pacari* and ellagic acid in a murine model of asthma. **European Journal of Pharmacology**, 508(1-2), 262- 270, 2008.

SALOMÃO, A.N. Tropical seed species' responses to liquid nitrogen exposure. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, 14(2), 133-138, 2002.

SAMPAIO, B.L.; BARA, M.T.F.; FERRI, P.H.; SANTOS, S.C.; PAULA, J.R. Influence of environmental factors on the concentration of phenolic compounds in leaves of *Lafoensia pacari*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 21(6), 1127-1137, 2011.

SANTOS, L.W. **Estudos ecológicos e agronômicos de *Lafoensia pacari* St.Hil. (Lythraceae) na região de Barra do Garças-MT**. Dissertação (Mestrado). 2006. 60 p. Universidade Federal do Mato Grosso. Cuiabá.

SANTOS, D.Y.A.C.; SALATINO, M.L.F.; SALATINO, A. Foliar flavonoids of *Lafoensia* (Lythraceae). **Biochemical Systematics and Ecology**, 28(5), 487-488, 2000.

SCHEER, M.B.; CARNEIRO, C.; BRESSAN, D.A.; SANTOS, K.G. Crescimento e nutrição de mudas de *Lafoensia pacari* com lodo de esgoto. **Floresta e Ambiente**, 19(1), 55-65, 2012.

SENEME, A.M.; HOFFMAN, S.; POSSAMAI, E.; MORAES, C.P. Germinação e qualidade sanitária de sementes de dedaleiro (*Lafoensia pacari* St. Hil., Lythraceae). **Scientia Agraria**, 11(1), 19-24, 2010.

SILVA, R.F.; SAIDELLES, F.L.F.; KEMERICH, P.D.C.; STEFFEN, R.B.; SWAROWSKY, A.; SILVA, A.S. Crescimento e qualidade de mudas de Timbó e Dedaleiro cultivadas em solo contaminado por cobre. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 16(8), 881-886, 2012.

SOLON, S. **Alguns aspectos químico-farmacolígicos da estrecasca do caule de *Lafoensia pacari* St. Hil. (Mangava-brava), (Lythraceae)**. Dissertação (Mestrado). 1999. Universidade Federal do Mato Grosso. Cuiabá.

SOLON, S.; LOPES, L.; SOUSA JUNIOR, P.T.; SCHMEDA-HIRSCHMANN, G. Free radical scavenging activity of *Lafoensia pacari*. **Journal of Ethnopharmacology**, 72 (1-2), 173-178, 2000.

TAMASHIRO-FILHO, P. **Avaliação da atividade antiúlcera do extrato bruto metanolico de *Lafoensia pacari* St. Hil. (Mangava-brava)**. Dissertação (Mestrado). 1999. Universidade Federal do Mato Grosso. Cuiabá.

TAMASHIRO-FILHO, P.; OLAITAN, B.S.; ALMEIDA, D.A.T.; LIMA, J.C.S.; MARSON-ASCÊNCIO, P.G.; ASCÊNCIO, S.D.; RIOS-SANTOS, F.; MARTINS, D.T.O. Evaluation of antiulcer activity and mechanism of action of methanol stem bark extract of *Lafoensia pacari* A. St.-Hil. (*Lytraceae*) in experimental animals. **Journal of Ethnopharmacology**, 144(3), 497–505, 2012.

TONELLO, V.M. **Estrutura de populações de *Lafoensia pacari* St. Hil. e dados etnobotanicos e fenologicos em Nossa Senhora do Livramento, Mato Grosso**. Dissertação (Mestrado). 1997. Universidade Federal do Mato Grosso. Cuiabá.

VIEIRA, R.F., SILVA, S.R., NEVES, R.B., SILVA, D.B., DIAS, T.A.B., UDRY, M.C.F.V., WETZEL, M., MARTINS, R.C. **I Reunião Técnica sobre Recursos Genéticos de Plantas Medicinais e Aromáticas**: Estratégias para Conservação e Manejo Sustentável. Brasília, DF: Embrapa / Ibama / CNPq, 2002. v. 184p.

Myracrodruon urundeuva
Aroeira

Antonieta Nassif Salomão[1]

FAMÍLIA: Anacardiaceae.

ESPÉCIE: *Myracrodruon urundeuva* Allemão.

SINONÍMIA: *Astronium urundeuva* (Allemão) Engl.

NOMES POPULARES: Ademo, aderno, almacega, arendeúva, arindeúva, aroeira, aroeira-da-serra, aroeira-d´água, aroeira-de-mato-grosso, aroeira-do-campo, aroeira-do-ceará, aroeira-do-cerrado, aroeira-do-sertão, aroeira-legítima, aroeira-preta, aroeira-urindeuva, aroeira-urundeuva, aroeira-verdadeira, aroeira-vermelha, aruiva, árvore-da-arara, chibatan, gibão, gibatão, itapecurus, orindeúva, pandeiro, ubatão, ubatina, urindeúva, urundeúva, urundey, urunde'y mi, urundey pita, urundey yba.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore de porte médio a grande, atingindo de 15 a 30 metros de altura e de 80 a 100cm de diâmetro (Figura 1). Tronco retilíneo, copa larga, não muito densa e ramos pendentes. Casca de coloração castanho-acinzentado, subdividida em placas escamosas (Figura 2). Folha composta, imparipinada, alterna de 5 a 15 folíolos, levemente pubescentes em ambas as faces, de eclípticos a ovais, subacuminados a acuminados no ápice, obtusos na base, levemente crenado-serreados nas margens, nervuras avermelhadas e proeminentes na face inferior, de 3 a 6cm de comprimento e de 2 a 3,5cm de largura, pecíolo piloso hirsútulo, de 2 a 4mm de comprimento. Inflorescência racemosa em panículas axilares nas extremidades dos ramos desfolhados, de 5 a 15cm de comprimento. Flores hermafroditas e dióicas, flor estaminada com ovário rudimentar, flor pistiolada com estigmas sésseis, de coloração púrpura ou creme, pequenas, sésseis, 5 sépalas esféricas, 5 pétalas ovais, glabras ou com 2 a 3 pelos nas margens. Fruto drupa globosa ou ovoide, deiscente, curtamente apiculada, envolta pelo cálice ampliado e persistente, de 4-4,5mm de diâmetro, epicarpo castanho-escuro, membranáceo, rugoso, fino, mesocarpo castanho, carnoso, lacunado, resinífero, aderido ao pericarpo córneo-cartilaginoso, castanho-claro, translúcido, tetra-anguloso, com ângulos salientes e irregulares. Semente piriforme com tegumento membranáceo, amarelo-acastanhado, 3,2mm de largura, 3mm de altura (Heringer; Ferreira, 1970; Rizzini, 1971; Feliciano, 1989; Silva et al., 2000).

[1] Eng. Florestal. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

FIGURA 1. Planta de *M. urundeuva.* Foto: Julcéia Camillo.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Desde o México, América Central, Colômbia, Venezuela, Equador, Bolívia, Trinidad-Tobago, Guiana Inglesa, Paraguai, Argentina até o Brasil (Carvalho, 2003). No Brasil a espécie ocorre nas regiões Norte (Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (Silva-Luz; Pirani, 2016).

HABITAT: Matas secas decíduas, semidecíduas, mesofíticas e florestas pluviais, preferencialmente em locais com solos rochosos de origem calcária, na transição de terras úmidas para secas (Lorenzi, 1992), nos domínios fitogeográficos do Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica (Silva-Luz; Pirani, 2016).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A parte interna da casca (Figura 3) é rica em substâncias fenólicas simples e contêm 15% de tanino. A espécie é utilizada na medicina tradicional como adstringente, balsâmica, analgésica, cicatrizante, anti-inflamatória, antibacteriana e hemostática. Também é empregada no tratamento das inflamações de garganta, gengiva, pele, vagina, colo do útero e ânus, enfermidades das vias respiratórias e urinárias, gastrites, úlceras estomacais, resfriados, diarréia, reumatismo e regulação do ciclo menstrual. As formas de uso registradas são: tópica ou oral de extratos hidroalcóolico ou aquoso da casca e entrecasca, do pó da casca e da raiz macerada. A resina amarelo-claro é tônica prestando-se aos mesmos fins medicinais da casca. A casca é usada para curtume e, por cocção, juntamente com as folhas, produz tinta de coloração preto-amarelado ou avermelhada empregada no tingimento de fios e tecidos de algodão (Usher, 1974; Mirandola-Filho; Mirandola, 1991).

A madeira é pesada, dura, imputrescível, durável, contudo de superfície lisa ao tato e lustrosa, uniforme, compacta, grã direita e reversa, textura média. Alburno claro, cerne bege-rosado ou castanho-claro quando recém-cortado, passando a castanho-avermelhado-escuro ou violáceo com manchas alongadas escuras quando seca. Suas propriedades físicas, químicas e biológicas lhe conferem resistência à compressão, à flexão, ao atrito e à ação de microorganismos, insetos, umidade, produtos químicos, erosão, fogo e intempéries climáticas. A espécie é utilizada em construções civil, hidráulica, naval e rural na confecção de cer-

ca, curral, aprisco, dormente, esquadria, estaca, esteio, taco, moenda de engenho, mourão, ponte, vigamento de ponte, poste, viga, em marcenaria e obras externas, na produção de álcool combustível, carvão e coque metalúrgicos. As folhas servem de alimento para o gado. A espécie é melífera sendo recomendada para fins ornamentais, pelo seu modelo arquitetural e recuperação áreas degradadas (Lorenzi, 1992; Silva et al., 2000).

Fitoquimica: Analises realizadas com a madeira e casca do caule de *M. urundeuva* mostraram que a espécie contém uma elevada quantidade de taninos, dentre os quais a fisetina e os ácidos gálico e elágico (Queiroz et al., 2002), as chalconas diméricas urundeuvina A, B, C e matosina (Viana et al., 2003; Machado; Oliveira, 2014), lectinas (Araujo-Sá et al., 2009). Monteiro et al. (2006) relataram que para as condições da caatinga, existe uma forte correlação entre os teores de tanino e a pluviosidade. Segundo os autores, a casca do tronco de *M. urundeuva* concentrou mais taninos durante a estação seca do que na estação chuvosa e as folhas demonstraram concentrações de tanino mais elevados do que a casca durante a estação chuvosa. Analises bioquímicas nas sementes detectaram quatro tipos de proteínas: albumina (35,0 a 107,3mg/g de semente); globulina (3,4 a 9,3mg/g); prolamina (60,0 a 135,2mg/g) e glutelina (118,0 a 286,0mg/g). Os teores lipídicos apresentaram uma variação de 200 a 334mg/g de semente. Os açúcares totais apresentaram uma variação de 26,5 a 46,3 mg/g de semente, com predominância dos polióis: arabinitol, manitol, glucitol e xilitol. Os principais carboidratos detectados foram glicose e arabinose. A hidrólise total dos açúcares indicou a presença de arabinana neutra e oligossacarídeos de xilana. O conteúdo de amido variou entre 0,35 e 1,58 mg/g de semente (Abdala et al., 2002).

Farmacologia: São descritas na literatura as propriedades analgésica, anti-inflamatória e cicatrizante (Viana et al., 1997; 2003) e antidiarréica (Chaves et al., 1998). O decocto obtido das cascas do caule apresentou atividade protetora sobre a mucosa gástrica, demonstrando potencial efeito no tratamento de ulcerações (Carlini et al., 2010). Ação larvicida sobre *Aedes aegypti* (Araujo-Sá et al., 2009) e termiticida sobre *Nasutitermes corniger* (Napoleão et al., 2011). Atividade antibacteriana no tratamento de periodontites (Botelho et al., 2007) e candidíase oral (Alves et al., 2009). Nobre-Junior et al. (2009) relataram que as chalconas encontradas em *M. urundeuva* associadas a outras terapias, poderia proporcionar benefícios ao tratamento de pacientes com lesões neurodegenerativas, como a doença de Parkinson.

Toxicologia: O estudo toxicológico pré-clínico agudo do extrato hidroalcóolico de folhas de aroeira (*M. urundeuva*) demonstrou que o produto avaliado possui toxicidade aguda na via intraperito-

FIGURA 2. Detalhe da casca de tronco de *M. urundeuva.* Foto: Julcéia Camillo.

neal (Almeida et al., 2010). O potencial tóxico desta espécie, assim como de outras anacardiaceas, se deve provavelmente à presença de derivados fenólicos, caso do tanino, principal constituinte químico da aroeira. Essa substância é capaz de interagir com proteínas e outras macromoléculas, que lhe conferem atividades tóxicas e aglutinantes (Machado; Oliveira, 2014).

PARTES USADAS: A parte da planta mais importante é a casca do caule, bastante utilizada com fins medicinais, bem como a entrecasca, folha, raiz e resina. Além disso, a planta inteira tem potencial como madeireira, ornamental, melífera e forrageira.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS: Planta decídua, heliófita, seletiva xerófila, ocorre em agrupamentos densos em formações abertas e muito secas e em formações muito úmidas e fechadas. A espécie é classificada como secundária tardia, porém, comporta-se como espécie pioneira em áreas sob ação antrópica (Lorenzi, 1992; Bertoni; Dickfeldt, 2007). A polinização é feita por insetos e a dispersão de pólen e sementes ocorre em curta distância. Aproximadamente 70% do pólen e sementes que são dispersos percorre distancias inferiores a 50 metros, embora algumas vezes estas estruturas podem percorrer mais de 200 metros. Este tipo de dispersão resulta na distribuição do tipo agrupado, em forma de manchas, com pelo menos cem indivíduos e uma estruturação genética espacial intrapopulacional (Viegas et al., 2011).

FIGURA 3. Camadas da casca de tronco de *M. urundeuva*, com detalhe das camadas mais internas. Foto: Paulo Robson de Souza.

A espécie é caracterizada por apresentar caducifolia nos meses mais secos, coincidindo com a época de floração. As fenofases reprodutivas e vegetativas são influenciadas diferencialmente pelas variáveis ambientais de precipitação e temperatura. Na estação seca

ocorreram a floração, frutificação e queda foliar, e a estação chuvosa favorece o brotamento da espécie. A época de maturação fisiológica de seus diásporos se dá entre setembro e outubro (Dorneles et al., 2005; Nunes et al., 2008). A germinação ocorre com maior facilidade em temperaturas entre 20 - 30°C e inicia-se entre o primeiro e quarto dia e pode ser superior a 80% (Nunes et al., 2008). A espécie é considerada indiferente quanto à exigência de luminosidade durante a germinação (Dorneles et al., 2005). Pode ser cultivada em plantios puros ou mistos. Em plantios mistos, o consorcio pode ser feito com mutambo [*Guazuma ulmifolia* (Lam)] e angico [*Anandenanthera falcata* (Benth. Speg.], apresentando melhor crescimento. No entanto, a consorciação pode ser feita com bons resultados, também com eucalipto (Freitas et al., 2006).

FIGURA 4. Drupas de *M. urundeuva.* Foto: Paulo Robson de Souza.

PROPAGAÇÃO: Sexuada e assexuada, por rebrota de cepas e raízes. A coleta de sementes pode ser feita nos meses de agosto e novembro, com semeadura logo em seguida, sem a necessidade de tratamentos para quebra de dormência (Figura 4). A germinação pode ser feita em bandejas, utilizando-se como substrato a vermiculita ou pó de coco, uma vez que permitem bom desempenho germinativo e retém melhor a umidade (Pacheco et al., 2006). A emergência das plântulas ocorre aos 10 dias após o semeio. Bom estabelecimento e crescimento inicial de plântulas também é conseguido com o uso de substratos a base de casca de madeira triturada ou uma mistura de bagaço-de-cana triturado e esterco bovino (1:1) (Andrade et al., 2013).

Para a produção de mudas em viveiros, podem ser utilizados como substratos: areia acrescida de matéria orgânica; terra preta; terra preta acrescida de vermiculita; solos tipo Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico e Latossolo Vermelho-Escuro distrófico, acrescidos das bases trocáveis cálcio, potássio e magnésio. O plantio definitivo das mudas, pode ser feito entre o sexto e oitavo mês após a emergência das plântulas. Recomenda-se a aplicação de calcário nas covas e o espaçamento recomendado é de 5 x 5 metros entre as plantas. Durante os primeiros anos de desenvolvimento das mudas recomenda-se adotar como tratos culturais o tutoramento, sombreamento, adubação química na formulação NPK 4-30-16 e uso de adubação verde. A espécie apresenta lento desenvolvimento. As mudas são susceptíveis ao ataque de formigas, pulgões e fungos (Lorenzi, 1992; Silva et al., 2000; Guimarães et al., 2007).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: A produção de mudas em espécies florestais é, em geral, um processo lento. Visando colaborar e otimizar este processo, Andrade et al. (2000) descreveram um protocolo para a micropropagação de *M. urundeuva*. Para tanto, segmentos nodais e apicais obtidos de plântulas in vitro, foram inoculados e multiplicados

em meio MS, adicionado de 4,5mM de BAP (Benzilaminopurina), com 90% de plantas regeneradas. O enraizamento foi da ordem de 85% na concentração de 4,8mM de ANA (Ácido Naftalenoacético) e, 80% das plantas aclimatizadas sobreviveram. A regeneração de plântulas via organogenese indireta, com formação de calos em explantes foliares (Vasconcelos et al., 2012) também pode ser possível, no entanto, os resultados ainda são incipientes.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A intensa exploração econômica sobre a espécie na década de 1990 a colocaram na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção, na categoria vulnerável (Brasil, 1992). Atualmente, segundo dados da Lista de Espécies da Flora do Brasil, a espécie é classificada como "Pouco Preocupante" (Silva-Luz; Pirani, 2016). Para fins de conservação ex situ a longo prazo, as sementes de aroeira são consideradas ortodoxas (Medeiros et al., 2000). Sementes da espécie são conservadas ex situ em banco de germoplasma semente pela Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, em Brasília - DF. A conservação ex situ de *M. urundeuva* em condições de campo, tem sido registrada em Ilha Solteira - SP (Guerra, 2008) e no Campo Experimental Sucupira Assis Roberto de Bem, em Brasília - DF (Silva et al., 2000).

Como subsidio na montagem e organização de coleções de germoplasma, Reis e Grattapaglia (2004) avaliaram a variabilidade genética em família de meios-irmãos de *M. urundeuva*, coletadas em várias regiões do Brasil. Os autores observaram que 97% da variabilidade ocorreu dentro de populações. Entre as famílias de meios-irmãos observou-se que entre 75 a 89% da variabilidade, está contida dentro das famílias, sugerindo que as sementes de uma árvore representam uma proporção significativa da variabilidade encontrada na população. Estes resultados indicam que, tanto para o estabelecimento de reservas genéticas in situ ou para a conservação ex situ, os esforços devem ser direcionados para a conservação de várias indivíduos, em locais distantes. Viegas et al. (2011) também relatam que 84% da variabilidade genética da espécie é observada dentro das populações. Além disso, populações da espécie avaliadas no estado de São Paulo, apresentaram elevado número de alelos raros, um indicativo de alta diversidade genética.

A conservação de exemplares da espécie in situ tem sido relatada nos seguintes Unidades de Conservação: Área de Proteção Ambiental Cavernas do Pareaçu em Januária - MG; Estação Ecológica de Aiuaba em Aiuaba - CE; Estação Ecológica do Tapacurá em São Lourenço da Mata - PE; Parque Ecológico da Cachoeirinha em Iporá - GO; Parque Estadual de Pedra da Boca em Curimataú - PB; Parque Estadual do Pico do Jabre em Maturéia - PB; Parque Estadual do Prosa em Campo Grande - MS; Parque Estadual Lagoa do Cajueiro em Matias Cardoso - MG; Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, na Chapada dos Guimarães - MT; Parque Nacional da Serra da Capivara em São Raimundo Nonato - PI; Parque Nacional do Itatiaia na Serra da Mantiqueira - MG/RJ e Reserva Biológica do Jaiba - MG.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Esforços pontuais e regionais para plantios em larga escala, plantios para testes de procedência e progênie, coleta e conservação de sementes, bem como pesquisas multidisciplinares que permitem melhor conhecimento sobre a espécie devem envidados.

Referências Bibliográficas

ABDALA, L.; MORAES, M.L.T.D.; RECHIA, C.G.V.; GIORGINI, J.F.; SÁ, M.E.D.; POLIZELI, M.D.L.T.D. Biochemical traits useful for the determination of genetic variation in a natural population of *Myracrodruon urundeuva*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 37(7), 909-916, 2002.

ALMEIDA, A.C.; SOBRINHO, E.M.; PINHO, L.D.; SOUZA, P.N.S.; MARTINS, E.R.; DUARTE, E.R.; COSTA, J.P.R. Acute toxicity of leaf hydroalcoholic extracts of *Lippia sidoides*, *Myracroduon urundeuva*, *Stryphnodendron adstringens* and of *Caryocar brasilliense* administered by intraperitoneal route. **Ciência Rural**, 40(1), 200-203, 2010.

ALVES, P.M.; QUEIROZ, L.M.G.; PEREIRA, J.V.; PEREIRA, M.D.S.V. In vitro antimicrobial, antiadherent and antifungal activity of Brazilian medicinal plants on oral biofilm microorganisms and strains of the genus *Candida*. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 42(2), 222-224, 2009.

ANDRADE, A.P.; BRITO, C.; SILVA-JÚNIOR, J.; COCOZZA, F.D.M.; SILVA, M.A.V. Estabelecimento inicial de plântulas de *Myracrodruon urundeuva* Allemão em diferentes substratos. **Revista Árvore**, 37(4), 737-745, 2013.

ANDRADE, M.W.; LUZ, J.M.Q.; LACERDA, A.S.; MELO, P.R.A. Micropropagation of urunday (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All). **Ciência e Agrotecnologia**, 24(1), 174-180, 2000.

ARAUJO-SÁ, R.; SANTOS, N.D.D.L.; SILVA, C.S.B.D.; NAPOLEÃO, T.H.; GOMES, F.S.; CAVADA, B.S.; PAIVA, P.M.G. Larvicidal activity of lectins from *Myracrodruon urundeuva* on *Aedes aegypti*. **Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology**, 149(3), 300-306, 2009.

BERTONI, J.E.A.; DICKFELDT, E.P. Plantio de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (aroeira) em área alterada de floresta: desenvolvimento das mudas e restauração florestal. **Revista do Instituto Florestal**, 19(1), 31-38, 2007.

BOTELHO, M.A.; RAO, V.S.; CARVALHO, C.B.M.; BEZERRA-FILHO, J.G.; FONSECA, S.G.C.; VALE, M.L.; BRITO, G.A. *Lippia sidoides* and *Myracrodruon urundeuva* gel prevents alveolar bone resorption in experimental periodontitis in rats. **Journal of ethnopharmacology**, 113(3), 471-478, 2007.

BRASIL. Portaria no 006/92-N, de 15 de janeiro de 1992. Lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 jan. 1992. p. 870-872.

CARLINI, E.A.; DUARTE-ALMEIDA, J.M.; RODRIGUES, E.; TABACH, R. Antiulcer effect of the pepper trees *Schinus terebinthifolius* Raddi (aroeira-da-praia) and *Myracrodruon urundeuva* Allemão, Anacardiaceae (aroeira-do-sertão). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 20(2), 140-146, 2010.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica: Colombo - PR, Embrapa Florestas, 1039 p. 2003.

CHAVES, M.C.; SANTOS, F.A.; MENEZES, A.M.S.; RAO, V.S.N. Experimental evaluation of *Myracrodruon urundeuva* bark extract for antidiarrhoeal activity. **Phytotherapy Research**, 12(8), 549-552, 1998.

DORNELES, M.C.; RANAL, M.A.; SANTANA, D.G. Germinação de diásporos recém-colhidos de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) ocorrente no cerrado do Brasil Central. **Revista Brasileira de Botânica**, 28(2), 399-408, 2005.

FELICIANO, A.L.P. **Estudo da germinação de sementes e desenvolvimento da muda, acompanhado de descrições morfológicas de 10 espécies arbóreas ocorrentes no semiárido nordestino**. Dissertação (Mestrado). 1989. 114p. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

FREITAS, M.L.M.; AUKAR, A.P.D.A.; SEBBENN, A.M.; MORAES, M.L.T.D.; LEMOS, E.G.M. Variação genética em progênies de *Myracrodruon urundeuva* Allemão em três sistemas de cultivo. **Revista Árvore**, 30(3), 319-329, 2006.

GUERRA, C.R.S.B. **Conservação genética *ex situ* de populações naturais de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. em sistema silvipastoril**. Tese (Doutorado). 2008. 108p. Universidade Estadual Paulista. Ilha Solteira.

GUIMARÃES, M.C.; MATSUMOTO, S.N.; VIANA, A.E.S.; ARAÚJO, G.S.; SANTOS, M.F.; CÉSAR, F.C.F.; BONFIM, J.A.; JESUS, A.J. Desenvolvimento de mudas de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.) sob condições de diferentes sombreamentos, no município de Vitória da Conquista, BA. **Revista Brasileira de Agroecologia**, 2(2), 1564 - 1567, 2007.

HERINGER, E.P.; FERREIRA, M.B. Árvores úteis da região geo-econômica do Distrito Federal, aroeira, gonçalo-alves e gibatão. O gênero *Astronium* e sua importância florestal. **Revista Cerrado**, 22(5), 23-24, 1970.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Nova Odessa: Ed. Plantarum. 352 p. 1992.

MACHADO, A.C.; OLIVEIRA, R.C. Medicamentos Fitoterápicos na odontologia: evidências e perspectivas sobre o uso da aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva* Allemão). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 16(2), 283-289, 2014.

MEDEIROS, A.C.D.S.; SMITH, R.; PROBERT, R.; SADER, R. Comportamento fisiológico de sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.) em condições de armazenamento. **Boletim de Pesquisa Florestal**, 40, 85-98, 2000.

MIRANDOLA-FILHO, A.; MIRANDOLA, N.S.A. **Vegetais tintoriais do Brasil Central**. Goiânia: Gráfica Editora Líder. 164 p. 1991.

MONTEIRO, J.M.; ALBUQUERQUE, U.P.; LINS-NETO, E.M.; ARAÚJO, E.L.; ALBUQUERQUE, M.M.; AMORIM, E.L. The effects of seasonal climate changes in the Caatinga on tannin levels in *Myracrodruon urundeuva* (Engl.) Fr. All. and *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 16(3), 338-344, 2006.

NAPOLEÃO, T.H.; GOMES, F.S.; LIMA, T.A.; SANTOS, N.D.; SÁ, R.A.; ALBUQUERQUE, A.C.; PAIVA, P.M. Termiticidal activity of lectins from *Myracrodruon urundeuva* against *Nasutitermes corniger* and its mechanisms. **International Biodeterioration & Biodegradation**, 65(1), 52-59, 2011.

NOBRE-JÚNIOR, H.V.; OLIVEIRA, R.A.; MAIA, F.D.; NOGUEIRA, M.A.; MORAES, M.O.; BANDEIRA, M.A.M.; VIANA, G.S. Neuroprotective effects of chalcones from *Myracrodruon urundeuva* on 6-hydroxydopamine-induced cytotoxicity in rat mesencephalic cells. **Neurochemical Research**, 34(6), 1066-1075, 2009.

NUNES, Y.R.F.; FAGUNDES, M.; ALMEIDA, H.D.S.; VELOSO, M.D.D.M. Aspectos ecológicos da aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão-Anacardiaceae): fenologia e germinação de sementes. **Revista Árvore**, 32(2), 233-243, 2008.

PACHECO, M.V.; MATOS, V.P.; FERREIRA, R.L.C.; FELICIANO, A.L.P.; PINTO, K.M.S. Efeito de temperaturas e substratos na germinação de sementes de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (Anacardiaceae). **Revista Árvore**, 30(3), 359-367, 2006.

QUEIROZ, C.R.A.A.; MORAIS, S.A.L.; NASCIMENTO, E.A. Caracterização dos taninos da aroeira-preta (*Myracrodruon urundeuva*). **Revista Árvore**, 26(4), 485-492, 2002.

REIS, A.M.M.; GRATTAPAGLIA, D. RAPD variation in a germplasm collection of *Myracrodruon urundeuva* (Anacardiaceae), an endangered tropical tree: Recommendations for conservation. **Genetic Resources and Crop Evolution***,* 51*(*5), 529-538, 2004.

RIZZINI, C.T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil: manual de dendrologia brasileira**. São Paulo: Ed. Edgar Blücher Ltda. 294 p. 1971.

SILVA, J.A.; SALOMÃO, A.N.; FAIAD, M.G.R.; VALOIS, A.C.C.; NÁVIA, D.; SILVA, P.P.; NORONHA, S.E.; SANTOS, A.A. **Conservação *ex situ* de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.) - Anacardiaceae em bancos de germoplasma**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2000. 40 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 54).

SILVA-LUZ, C.L.; PIRANI, J.R. Anacardiaceae in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponivel em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB4394. Acesso em: 18 Jan. 2016.

USHER, G. **A dictionary of plants used by man**. London: Constable and Company Ltd. 619 p. 1974.

VASCONCELOS, J.N.C.; CARDOSO, N.S.N.; OLIVEIRA, L.M.; SANTANA, J.R.F.; FERNANDEZ, L.G.; BELLO-KOBLITZ, M.G.; SILVA, M.L.C. Indução, caracterização bioquímica e ultra-estrutural de calos de aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 14(4), 592-597, 2012.

VIANA, G.S.B.; BANDEIRA, M.A.M.; MATOS, F.J.A. Analgesic and antiinflammatory effects of chalcones isolated from *Myracrodruon urundeuva* Allemão. **Phytomedicine**, 10(2), 189-195, 2003.

VIANA, G.S.B.; BANDEIRA, M.A.M.; MOURA, L.C.; SOUZA-FILHO, M.V.P.; MATOS, F.J.A.; RIBEIRO, R.A. Analgesic and antiinflammatory effects of the tannin fraction from *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. **Phytotherapy Research**, 11(2), 118-122, 1997.

VIEGAS, M.P.; SILVA, C.L.S.P.; MOREIRA, J.P.; CARDIN, L.T.; AZEVEDO, V.C.R.; CIAMPI, A.Y.; SEBBENN, A.M. Diversidade genética e tamanho efetivo de duas populações de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All., sob conservação ex situ. **Revista Árvore**, 35(4), 769-779, 2011.

Pfaffia glomerata
Ginseng-brasileiro

Cirino Corrêa-Júnior[1], Lin Chau Ming[2], Diógenes Aparicio Garcia Cortez[3], Marianne Christina Scheffer[4], Takeshi Kamada[5], Rosa de Belem Neves Alves[6]

FAMÍLIA: Amaranthaceae.

ESPÉCIE: *Pfaffia glomerata* Spreng. (Pedersen) (Figura 1).

SINONÍMIA: *Gomphrena dunalina* Moq.; *G. luzulaeflora* (Mart.) Moq.; *G. stenophylla* Spreng.; *G. glauca* (Mart.) Moq.; *Iresine glomerata* (Spreng.) Peedersen; *Pfaffia dunalina* (Moq.) Schinz; *P. glauca* (Mart.) Moq.; *P. luzulaeflora* (Mart.) D. Dietr.; *P. stenophylla* (Spreng.) Stuchl.; *P. vana* S. Moore.

NOMES POPULARES: Acônito, anador, batata-do-mato, canela-velha, corango, corrente, fáfia, ginseng-brasileiro, ginseng-do-pantanal, para-tudo, sempre-viva.

DESCRIÇÃO BOTÂNICA: Arbusto semi-lenhoso, perene, de até 2,0 metros de altura; caule ereto ou pouco escandente, roliço, estriado, muitas vezes oco na parte superior, nós engrossados, entrenós com até 23cm de comprimento, ramificações predominantes dicotômicas, glabra ou pubescente, principalmente os ramos jovens e os nós. Folhas com pecíolo curto ou até 2cm de comprimento; lâmina com forma e tamanho variando de linear–oblongas até largo-ovaladas, de 1 a 14cm de comprimento e 0,3 a 4,5cm de largura, sendo as superiores sempre menores; ápice acuminado ou agudo, mucronado; base decurrente; nervuras mais proeminentes na face dorsal, pubescência tênue ou densa, principalmente na face dorsal e sobre as nervuras, tricomas estrigosos, articulados; face dorsal verde-clara a azulada (Figura 2). Inflorescências capituliformes, paleáceas, branco-amareladas; pedúnculos de 3 a 20cm de comprimento, pubescentes, simples, di ou tricotômicos, cimosos; capítulos globosos, com até 8 mm de diâmetro, globosos, passando a espiciformes com a queda das flores inferiores; raque lanosa. Bráctea ovada, ápice agudo ou acuminado, uninervada, mucronada, com cerca de 1 a 1,5mm de comprimento. Bractéolas mais longas e obtusas do que as brácteas, glabras ou pouco pilosas no dorso. Flores perfeitas com 3 a 4mm de comprimento. Tubo estaminal de 0,5 a 1mm; parte livre dos filamentos com margens fimbriadas, ápice diminutamente trilobulado, sendo o lóbulo central anterífero subulado, inteiro e maior do que os laterais subtriangulares ou quadrangulares, fimbriados; anteras de 0,3 a

[1] Eng. Agrônomo. Emater Paraná
[2] Eng. Agrônomo. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
[3] Farmacêutico. Universidade Estadual de Maringá
[4] Eng. Agrônoma. Pesquisadora autônoma
[5] Eng. Agrônomo. Fundação Universidade de Rio Verde
[6] Bióloga. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

0,8mm de comprimento, oblongas, ápice algumas vezes apiculado. Ovário ovado-globoso, geralmente menor do que o tubo estaminal na antese; estigma capitado, bilobado, papiloso. Fruto cápsula monospérmica, inclusa nas sépalas; semente lenticular, embrião com radícula ascendente (Vasconcelos, 1986; Marchioretto, 2008). Os órgãos subterrâneos, de consistência tuberosa, apresentam a parte radicular e uma caulinar, de tamanho variável. Na parte subterrânea do caule (colo) ocorrem gemas endógenas e exógenas, que podem ser utilizadas como material de propagação (Corrêa-Júnior et al., 2002).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Marchioretto et al. (2009) classificaram *P. glomerata* como tendo padrão de distribuição geográfica do tipo "Amplo Sul Americano". A espécie é bastante difundida no sul da América tropical e subtropical, chegando até a beira austral do Rio da Prata (Pedersen, 1987). No Brasil é encontrada nas regiões Sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), Sudeste (São Paulo, Rio de Janeiro, Espirito Santo e Minas Gerais), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul), Norte (Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia e Roraima) e Nordeste (Bahia, Maranhã, Paraíba e Pernambuco) (Marchioretto, 2014). Embora a Lista da Flora do Brasil não relate a ocorrência da espécie no Distrito Federal, existem duas citações de coletas nesta região depositadas no herbário da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

FIGURA 1. Inflorescências de *Pfaffia glomerata*. Foto: J. P. Bucher.

Esta ampla distribuição geográfica de *P. glomerata* resulta em populações com variabilidade genética e adaptabilidade devido a sua presença em condições climáticas e edáficas muito diversas (Magalhães, 2000).

HABITAT: No Brasil a espécie habita borda de rios, orla de matas, com solos arenosos, úmidos, em altitudes que variam de 80-800m (Marchioretto, 2008). Uma das principais áreas de ocorrência de *P. glomerata* refere-se a região de domínio da Floresta Estacional Semidecidual, principalmente, nas margens e ilhas do Rio Paraná, entre os estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul e Paraná. A espécie é hidrófita e heliófita (Smith; Downs, 1972), típica também de campos de inundação de rios e matas do estado de Mato Grosso do Sul (Pott; Pott, 1994). De acordo com Alves (2008), populações naturais de *Pfaffia glomerata* foram encontradas em barrancos e margens do Rio Paraguai e Rio Miranda (Pantanal sul-mato-grossense), MS, desenvolvendo-se em solos úmidos e na orla da mata. As plantas apresentavam caule com crescimento em largura e espessura, muitas vezes prostrado, quase horizontais ao solo, numa provável adaptação ao regime de cheia.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: As raízes de *P. glomerata* são usadas na medicina popular brasileira, especialmente, como tônicas, afrodisíacas e antidiabéticas. Ainda, com base em dados etnobotânicos, as raízes e folhas da planta têm sido utilizadas ancestralmente como estimulantes gerais, tranquilizantes, antirreumáticas, antidiarreicas, antiin-

FIGURA 2. Folhas de *Pfaffia glomerata*. Foto: Roberto Fontes Vieira.

flamatórias, febrífugas, cicatrizantes internas e externas, hemorroidal, na melhoria da visão e da memória, para o tratamento de distúrbios gástricos, artrite, artrose, anemia, astenia e dores (Silva-Júnior; Osaida, 2005).

Fitoquimica e farmacologia: A espécie teve suas propriedades comprovadas em pesquisas realizadas pela indústria farmacêutica japonesa. Os estudos revelaram a presença de substâncias com atividade adaptógena (característica farmacológica de promover aumento da resistência), como o ácido glomérico (triterpenoide), ácido pfamérico (nortriterpenoide), 20-hidroxiecdisona (ecdisterona ou b-ecdisona), rubrosterona, ácido oleanólico e β-glicopiranosil oleanolato. Estes compostos atuam na regeneração das células, na purificação do sangue, na inibição do crescimento de células cancerígenas, na regularização da função hormonal e como bioenergético (Nishimoto et al., 1984; 1990; Shiobara et al., 1993).

Os ecdisteroides são hormônios esteroidais responsáveis pela ecdise e estão envolvidos nos processos de metamorfose e de reprodução nos artrópodes. Espécies vegetais também sintetizam ecdisteroides (fitoecdisteroides) e estudos apontam para a função de proteção contra insetos fitófagos e nematóides do solo (Melé et al., 1992; Sláma et al., 1993; Soriano et al., 2004). Atualmente, 20-hidroxiecdisona (20E) é considerado o principal ecdisteroide biologicamente ativo em vários invertebrados. A possibilidade do uso desses compostos no controle de pragas agrícolas, na biologia de insetos transmissores de doenças e em estudos farmacológicos, tem atraído à atenção de vários pesquisadores (Dinan, 2001).

O fitoecdisteroide 20-hidroxiecdisona (20E) é empregado em formulações cosméticas para fortalecer a barreira hídrica da pele. No preparo dos cosméticos podem ser utilizados mistura de ecdisteroides, b-ecdisona, seu derivado acetilado e extratos vegetais de plantas. O derivado acetilado da b-ecdisona, devido a sua liposolubilidade é largamente empregado em preparações cosméticas na forma de emulsões.

Espécies do gênero *Pfaffia* são utilizadas em substituição ao ginseng-coreano *Panax* spp., da família Araliaceae. Além disso, as raízes das espécies *Hebanthe eriantha* (Poir.) Pedersen [*Pfaffia paniculata* (Mart.) Kuntze)]*, Pfaffia iresinoides, P. tuberosa* (Spreng.) Hicken e *P. gnaphaloides* (L.f.) Mart. também são comercializadas como *P. glomerata*, comprometendo, desta forma, a segurança do uso medicinal de *P. glomerata* da espécie. A definição e validação de métodos de controle de qualidade que permitam diferenciar as espécies com base nos dados botânicos, físico-químicos, qualitativos e quantitativos são fundamentais no estabelecimento de um controle farmacológico eficiente (Vigo et al., 2003; 2004).

O uso de *P. glomerata* no controle da atividade microbiana vem sendo estudado para vários microrganismos. O extrato bruto da espécie apresentou atividade antimicrobiana frente a microrganismos da cavidade bucal sugerindo o uso como adjuvante no controle da cárie dental (Moura, 2006). Os melhores resultados para atividade antimicrobiana de *P. glomerata* frente aos microrganismos *Staphylococcus aureus, Bacillus subtilis* e *Mycobacterium smegmatis* foram registrados para extratos brutos das folhas em comparação com os extratos das raízes (Farias; Costa, 2005). Além disso, estudos comprovaram a eficiência da atividade in vitro contra a *Leishmania braziliensis*, apesar da inatividade em relação ao *Trypanosoma cruzi* (Neto et al., 2004).

Ainda, a espécie é promissora na pesquisa biotecnológica, já que calos e/ou órgãos de *P. glomerata* e de *P. tuberosa* cultivados in vitro produziram β-ecdisona. Este resultado fornece subsídios para que estudos biossintéticos de vários metabólitos de importância econômica e farmacológica sejam realizados nas duas espécies estudadas (Flores, 2006; Iarema et al., 2012). Este tipo de pesquisa pode gerar informações relevantes para estudos de elucidação da rota biossintética dos fitoecdisteróides, e também em metabolômica, o que representaria um avanço para os processos biotecnológicos de interesse no uso direcionado de moléculas para as mais variadas funções.

Além do uso medicinal, *Pfaffia glomerata* tem sido estudada com função ecológica utilizando a característica de florescimento em praticamente todos os meses do ano. Leite et al. (2005) estudando artrópodes associados às flores de *P. glomerata* recomendou a espécie como bordadura em culturas, por servir de planta-isca, bem como, manter parasitóides e predadores que controlam as populações de pulgão. *P. glomerata* também foi considerada adequada para atrair os inimigos naturais, por ser uma fonte alternativa de néctar e pólen. Portanto, a propriedade de florescer por quase todo o ano, atraindo insetos polinizadores e os inimigos naturais de pragas, pode imprimir à espécie uma função ambiental ainda incomum, mas, de considerável utilidade para as práticas agrícolas pautadas pelo princípio agroecológico.

Na busca por novas funções para a espécie destaca-se o uso em serviços ambientais. *P. glomerata*, por sua capacidade de adaptação a ambientes estressantes, tem sido alvo de estudos de fitorremediação, técnica que utiliza plantas como o agente de descontaminação do solo e da água. Plântulas de *P. glomerata* cultivadas em níveis de Cádmio, que variaram de 20 a 80μM apresentaram certo grau de tolerância a este metal pesado (Skrebsky et al., 2008). Ainda, pelo fato da espécie apresentar capacidade razoável em acumular Mercúrio (Hg) nas raízes, o uso de *P. glomerata* como fitoestabilizadora permite a retenção do Hg no solo, evitando a expansão do contaminante (Calgaroto, 2009). Portanto, a espécie possui potencial para ser utilizado na extração de contaminantes ambientais.

PARTES USADAS: A parte tradicionalmente utilizada é a raiz, onde há maior concentração do fitoecdisteróide b-ecdisona. Porém, dependendo do preço pago e das exigências do comprador, alguns coletores incluem o colo da planta (Figura 3).

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: De acordo com Corrêa-Júnior (2003), a espécie desenvolve-se melhor em uma temperatura média anual em torno de 22°C, com médias máxima de 32°C e mínima de 16°C. No inverno, perde as folhas e paralisa totalmente seu crescimento e produção de raízes.

Extrativismo: O solo da região de maior ocorrência natural de *P. glomerata,* no Paraná, apresenta baixa fertilidade e a produção agrícola é insuficiente para a subsistência de pequenas propriedades, que tem como principal atividade a exploração de *P. glomerata*. Frequentemente, os agricultores familiares são obrigados a complementar sua renda com a coleta extrativista do ginseng-brasileiro, principalmente, nos meses de maio a julho. De acordo com o conceito dos coletores, nessa época do ano as raízes estão mais "maduras", isto é, apresentam cor amarela mais intensa e maior peso (Corrêa-Júnior, 2003).

FIGURA 3. Detalhe de raiz tuberosa de *Pfaffia glomerata.* Foto: Roberto Fontes Vieira.

A coleta na região, entre os estados do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul, é realizada, normalmente, por trabalhadores volantes, remanescentes dos agricultores sem-terra que, em 1985, invadiram uma grande fazenda (8.096 ha) na região. Cento e cinquenta coletores moram na região há mais de 20 anos e atuam, pelo menos a dez anos, como coletores do ginseng-brasileiro, exclusivamente. Em média, são coletados manualmente 84kg de raízes por dia de trabalho. As raízes de *P. glomerata* são desenterradas com auxílio de enxada ou pá e colocadas em sacos de polietileno trançado, fornecidos pelo comprador. As raízes são lavadas, submetidas a uma pré-secagem, picadas e trituradas, formando uma pasta que é seca ao sol até atingir 10-12% de umidade. O material seco é moído e vendido pelos intermediários aos atacadistas que, por sua vez, revendem o produto aos exportadores, principalmente da cidade de São Paulo (Corrêa-Júnior et al., 2006). As famílias colhem anualmente uma média de 16.400kg, ao longo de oito meses de trabalho. Com isto, a renda média por família obtida com a coleta da espécie é de, aproximadamente, US$ 2.220,00 ao ano (Ming; Corrêa-Júnior, 2002).

Um artifício utilizado na coleta é a queimada dos campos para facilitar a localização, pois a espécie é uma das primeiras plantas a rebrotar. A coleta é realizada preferencialmente nas ilhas dos rios. Segundo os coletores, as raízes destes locais são de melhor "qualidade" e tem maior peso. É possível que isso esteja relacionado à maior umidade do solo e o elevado teor de matéria orgânica. Nenhum dos coletores utilizava a capacidade de enraizamento das estacas do ginseng-brasileiro para repovoar os locais de coleta (Corrêa-Júnior, 2003).

Do total de *P. glomerata* extraída no Brasil, 12% é exportado, sendo a maioria vendida como ração, cuja alíquota é menor, fato que omite sua condição de planta medicinal. Cerca de 30 toneladas de raízes de *P. glomerata* foram exportadas mensalmente para o Japão, fornecidas por extrativistas da bacia do Rio Paraná, PR e do município de Mogi das Cruzes, SP (Guerreiro, 2006). O preço no mercado internacional de β-ecdisona é de, aproximadamente, US$ 85,00/g e estima-se que nos últimos dez anos foram exportadas, para a União Européia e Ásia em torno de 41 toneladas de raízes de "ginseng", frescas ou secas, incluindo as cortadas, trituradas e em pó, correspondendo a, aproximadamente, US $ 390.000 (Brasil, 2013).

Agricultores familiares iniciaram o cultivo comercial de *P. glomerata* na região Noroeste do Paraná, de forma agroecológica, pois acreditam que a atividade é rentável e menos trabalhosa do que a coleta. Esses agricultores haviam perdido parte de sua renda após a criação do Parque Nacional de Ilha Grande - PR, cujas áreas passaram a ser protegidas por

Lei Ambiental. Além disso, a região de coleta tem se reduzido, pois a atividade agrícola e pecuária impede a regeneração natural da espécie. O cultivo de *P. glomerata* também é considerado como alternativa econômica potencial para a região do Pantanal (Mattos; Salis, 2004) (Figura 4).

FIGURA 4. Plantio de *Pfaffia glomerata* em Ribeirão Preto, SP. Foto: Ana Maria Soares Pereira

Manejo: De acordo com técnicos da Emater-PR, é sugerido o manejo da espécie em áreas de ocorrência natural. Para tanto, deve-se utilizar as partes dos ramos mais próximas da base da planta para fazer estacas, com dois a três nós, ou fazer estacas do colo. As estacas devem ser enterradas a 0,5m do ponto de coleta da planta, formando uma cruz (Figura 5) (Corrêa-Júnior, 2003).

Preparo do solo, nutrição e tratos culturais: Uma aração e uma gradagem são suficientes para o preparo do solo. Magalhães (2000) recomenda que, em solos argilosos, o plantio de *Pfaffia glomerata* deve ser feito em cristas de leiras, visando facilitar a colheita das raízes. As leiras podem ser feitas com sulcadores ou com arado. As maiores produtividades foram obtidas no espaçamento de 1,0m entre linhas por 0,5m entre plantas, para solos arenosos ou de baixa fertilidade (20.000 plantas/ha) (Ribeiro; Pereira, 1994; Montanari-Junior et al., 1999; Corrêa-Júnior, 2003). Para solos argilosos ou de boa fertilidade, recomenda-se 1,5m entre linhas por 0,5m entre plantas (13.333 plantas/ha) ou 1,0m entre linhas por 1,0m entre plantas (10.000 plantas/ha) (Ribeiro; Pereira, 1994). O transplante das mudas deve ser feito no final do inverno ou início da primavera.

Em observações no campo, verificou-se uma boa produtividade em solos ricos em matéria orgânica e de boa fertilidade. Para tanto, recomenda-se 50t/ha de esterco bovino ou 30t/ha de esterco de aves poedeiras, curtidos. Aplicar 40% do adubo no plantio e 60% em cobertura, dividido em duas aplicações, após capinas (Corrêa-Júnior et al., 2002).

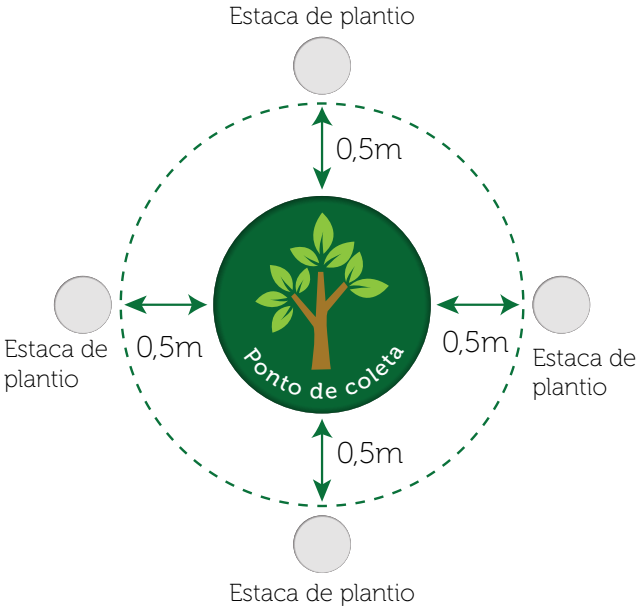


FIGURA 5. Proposta de manejo para regeneração de *Pfaffia glomerata* em áreas de ocorrência natural, por meio de plantio de estacas no momento da coleta.

Guerreiro (2006) avaliou plantas de *P. glomerata* cultivadas em função de diferentes doses de adubação orgânica com esterco de galinha (15, 30, 45 e 60t/ha) e épocas de colheita. O estudo concluiu que as plantas responderam a adubação até o limite de 30 a 45t/ha de esterco de galinha curtido. A absorção dos macronutrientes pelas plantas de *P. glomerata* seguiu a seguinte ordem: K>N>P. O teor de ß-ecdisona não sofreu influência das doses de esterco de galinha curtido, nem das épocas de colheita, indicando ser uma variável não influenciada por estes fatores.

Apesar da rusticidade da cultura de *Pfaffia glomerata*, recomenda-se realizar capinas para controle das invasoras e irrigação em períodos de estiagem prolongada (Corrêa-Júnior et al., 2002).

Pragas e doenças: Um dos aspectos que pode dificultar o cultivo de *P. glomerata* é a ocorrência de doenças. Mattos (1993) relata que a espécie é suscetível ao fungo *Uromyces platensis*, principalmente em ambientes com temperatura em torno de 25ºC combinadas com fotoperíodo de 12 horas. Mota et al. (2004) identificaram nas folhas de *P. glomerata* uma espécie de potyvirus, denominado mosaico da *Pfaffia* (*Pf*MV), e os ensaios demonstraram que esse vírus reduziu significativamente o crescimento da planta.

A busca de genótipos de *P. glomerata* resistentes a doenças é imprescindível para viabilizar o cultivo em escala comercial. Nesse sentido, Araújo et al. (1994) avaliaram acessos de dezenove procedências de *P. glomerata* quanto à resistência ao nematoide das galhas *Meloidogyne javanica.* Os resultados evidenciaram um acesso suscetível, três acessos altamente suscetíveis e dois resistentes. Em outro estudo, Carneiro et al. (2007) identificaram os nematoides *Meloidogyne javanica*, *M. incognita* e *Meloidogyne* sp. causando sérios danos ao sistema radicular de *Pfaffia glomerata* e *Pfaffia paniculata* no Distrito Federal. Foi verificada alta suscetibilidade das duas espécies de *Pfaffia* à *M. javanic*a.

Gomes (2006) selecionou acessos de *P. glomerata* quanto à resistência ao nematóide *Meloidogyne incognita* raça 1, encontrando materiais altamente resistentes, resistentes, suscetíveis e altamente suscetíveis. Foram comparadas também as respostas histológicas

quanto à infestação por *M. incognita* de um acesso resistente e de um acesso suscetível. A resistência esteve associada a um fator não identificado, que limitou a entrada do nematoide e a uma resposta bioquímica que se manifestou após a infecção.

Pfaffia glomerata cultivada em sua região de ocorrência natural, ou em ambientes de solo com bom teor de umidade, não apresentou problemas com pragas e doenças (Corrêa-Júnior et al., 2002).

Colheita e pós-colheita: A colheita pode ser realizada um ano após o plantio, no final do inverno. Nesta época as reservas sintetizadas já foram translocadas para as raízes (Magalhães, 2000), apresentando maior produtividade e maiores teores de β-ecdisona (Corrêa-Júnior, 2003). A operação é facilitada com o uso de um subsolador ou de um sulcador, o qual deverá passar na base da leira ou linha de plantio, de forma a arrancar as raízes. Pode-se utilizar também um enxadão para a colheita manual. Nessa oportunidade deve-se fazer a coleta e seleção do material para o futuro plantio por propagação vegetativa (Corrêa-Júnior et al., 2002).

Após a colheita, as raízes são lavadas com jatos d'água. Para pequenas quantidades, a lavagem pode ser manual com escova de cerdas macias. Após a lavagem, as raízes são levadas para um triturador e processadas até o ponto de pasta. Outra forma de preparo é cortar as raízes em fatias, ou rasurá-las e levá-las ao secador até atingirem 10% a 12% de umidade (Figura 6). Dependendo das especificações do comprador, as raízes secas ainda podem ser moídas (pó) ou comercializadas na forma de *chips* secos. Recomenda-se secar a temperatura de 60°C ± 5°C. As raízes secas de *P. glomerata* devem ser acondicionadas em sacos de polietileno atóxico envoltas em sacos com camada dupla de papel Kraft. Para exportação, o produto é acondicionado em sacos de polietileno dentro de barricas. Depois de embalado o material seco deve ser armazenado em local seco, fresco e arejado até a comercialização (Corrêa-Júnior et al., 2002).

FIGURA 6. Raízes secas e fatiadas. Foto: Ana Maria Soares Pereira.

Rendimento: Em solos com boa fertilidade a produtividade para raízes secas de *P. glomerata* alcançou 1.900kg/ha em Paulínia, SP (Magalhães, 2000), 1.200kg/ha na região de ocorrêcia natural, no Paraná (Corrêa-Junior et al., 2002), 670kg/ha em São Manuel - SP (Guerreiro, 2006) e 1.294kg/ha em Ribeirão Preto - SP (Alves, 2008). Corrêa-Júnior et al. (2006) ainda constatou produtividade da parte subterrânea moída e seca de 1.620kg/ha, para lavouras onde as mudas foram produzidas por sementes, e 2.700kg/ha naquelas formadas por plantas originadas de estaca do colo.

A capacidade produtiva de *P. glomerata* também foi avaliada em cultivo solteiro e consorciado com *Plantago major* L. (tanchagem). Os resultados mostraram que o consórcio com quatro fileiras de tanchagem alternadas com duas fileiras de *P. glomerata*, com espaçamento de 54cm, produziram 2.348kg/ha e foi o recomendável para a produção agronômica (Nascimento et al., 2007).

Em 2005, o preço de raízes secas de *P. glomerata* no mercado atacadista de São Paulo situava-se entre R$ 8,00 e 10,00/kg (Montanari-Júnior, 2005). Guerreiro (2006), com base nos dados de produtividade e no custo total para a produção de raiz seca do ginseng-brasileiro, estimou que nas condições de São Paulo seria possível um lucro de R$ 1.617,00 por hectare (não incluso o frete do transporte) para um produtor do ginseng-brasileiro. O custo de produção avaliado para *P. glomerata* foi de R$ 6.500,00/ha no Paraná, na safra de 2008. A colheita realizada um ano após o plantio produziu entre 7.000 a 10.000kg/ha de raiz fresca, resultando em 2.700kg/ha (27% de rendimento) de raiz seca, a um preço de venda médio de R$ 8,00 (oito reais), obtendo-se uma margem bruta esperada de R$ 15.000,00.

PROPAGAÇÃO: Visando atender a demanda crescente, resultado do grande interesse comercial despertado pela espécie, vários trabalhos têm sido realizados sobre a propagação vegetativa de *P. glomerata* por estaquia (Lazzarini et al., 2001; Ming et al., 2002; Montanari-Júnior et al., 2002; Nicoloso et al., 2001a). Também foi desenvolvido um protocolo eficiente, reprodutível e rápido de micropropagação da espécie permitindo a obtenção de aproximadamente 15.000 plantas a partir de um único explante, num período de seis meses. Após dois meses de aclimatação das mudas foi obtido 95% de sucesso no transplantio a campo (Nicoloso et al., 2001b).

Pfaffia glomerata também pode ser multiplicada por propágulos obtidos do colo da planta. Nas plantas mais vigorosas e produtivas de uma população, o colo deve ser dividido em partes com 9 a 12g. Os propágulos devem ser desinfestados com hipoclorito de sódio 1% durante 30 minutos. Em seguida, os propágulos podem ser previamente enraizados em viveiro, em saco plástico contendo substrato adequado, ou plantados diretamente na área de cultivo (Oliveira, 1998, Corrêa-Júnior et al., 2002).

A viabilidade da produção comercial, a partir da germinação das sementes de *P. glomerata*, também foi explorada por vários autores. Assim, a literatura mostra índices de germinação variando de 50% a 95% (Magalhães et al.,1994; Ribeiro; Pereira, 1994; Mattos; Salis, 2004; Mendes et al., 2004; Silva-Júnior; Osaida, 2005; Alves et al., 2006). A variação nos resultados pode ser devida à diferentes condições experimentais utilizadas em cada pesquisa.

A propagação por sementes também é viável. Sementes de *P. glomerata* submetidas a tratamentos com baixa temperatura associados a diferentes concentrações de GA_3, com ou sem a presença de luz, indicaram ser esta uma espécie fotoblástica neutra, característica da maioria das plantas cultivadas. As sementes não apresentaram dormência e nem necessitaram de GA_3 para germinar (Renner et al., 2007).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Mattos; Salis (2004) acompanharam a curva de crescimento e a fenologia de mudas em casa de vegetação e as plantas atingiram, em média, 70 centímetros de altura aos 60 dias. O valor máximo para o número médio de

entrenós por planta (12,5) e para o comprimento médio dos entrenós (8,4cm) foi aos nove meses de plantio no campo, época de maior precipitação e temperaturas mínimas mais elevadas. A produção máxima de folhas foi de, em média, 45,3 por planta e ocorreu quatro meses após o plantio, período de maior precipitação e de temperatura. Houve um decréscimo de folhas durante o pico de floração, sete meses após o plantio, provavelmente devido ao desvio de carboidratos para a formação das inflorescências.

Citogenética: O primeiro estudo citogenético realizado com *P. glomerata* avaliou dez populações naturais e populações cultivadas no sul do Brasil e norte da Argentina. Nove populações apresentaram 2n=34 e uma 2n=32. Apesar dos cromossomos serem pequenos, um par de cromossomos satélite foi registrado no cariótipo de todas as populações. Os cromossomos foram predominantemente do tipo metacêntrico e submetacêntrico. Na interfase a estrutura da cromatina apresentou-se do tipo areticulado nas populações analisadas. A presença de grande quantidade de cromatina condensada durante a prófase foi considerada uma característica importante na evolução do gênero (Taschetto; Pagliarini, 2003).

Diversidade genética: Estudos sobre a diversidade e distância genética podem auxiliar na coleta e na ampliação da variabilidade dos genótipos de um banco de germoplasma, além de fornecerem informações importantes sobre a estrutura de populações naturais. Esses dados são úteis para detectar se a espécie já está prejudicada pelo seu pequeno tamanho ou se existem algumas subpopulações com maior variabilidade que outras.

Corrêa-Júnior (2003) avaliou quatro acessos de *P. glomerata* em quatro épocas de colheita verificando grande variabilidade genética entre e dentro das populações. As diferenças morfológicas observadas foram em relação à cor das raízes, cor das folhas, ramos, pilosidade e arquitetura da planta. Constatou-se variação entre os acessos avaliados notadamente em relação à formação das mudas, produção de biomassa e conteúdo de β-ecdisona, bem como na resposta à alteração das condições ambientais.

Em outro estudo de diversidade genética entre 64 indivíduos de quatro populações originárias do estado do Paraná, foram observadas maiores médias de teor de β-ecdisona nos indivíduos da população Querência do Norte, PR, local de intenso extrativismo da espécie. Nesta população, observou-se genótipos combinando alto valor de matéria seca da raiz e teor de β-ecdisona, resultando em maior produção total. Tais genótipos possuem potencial que permite iniciar a seleção e submeter às avaliações com o intuito de originar variedades no curto prazo, pois a espécie possui mecanismos favoráveis para reprodução vegetativa. Foram verificados menores níveis de dissimilaridade entre os indivíduos e maiores entre as populações, sugerindo que novas coletas de germoplasma seriam relevantes para o incremento da diversidade genética em coleções e bancos de germoplasma da espécie (Kamada, 2006).

Figueiredo et al. (2004) compararam 23 acessos da coleção de germoplasma de *Pfaffia glomerata* da Universidade Estadual Norte Fluminense (UENF) em relação ao teor de b-ecdisona. Todos os acessos apresentaram diferenças em todas as demais variáveis analisadas: peso da matéria fresca da parte aérea e da raiz, número de folhas, peso da matéria seca da parte aérea e da raiz e o índice de colheita, o que indica variabilidade genética na coleção.

Alves (2008) também avaliou oito populações naturais de *P. glomerata* amostradas em São Paulo e no Paraná e verificou variabilidade em relação às características morfológicas e no teor de b-ecdisona. *Pfaffia glomerata* apresentou adaptabilidade à condições ambientais diversas do seu ambiente de origem, com estabilidade na produção de β-ecdisona.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Conservação in situ: A criação do Parque Nacional de Ilha Grande - PR, em 1997, situado na principal região de ocorrência natural de *P. glomerata,* possibilitou maior proteção às populações remanescentes na área. A espécie estava sobre grande pressão devido à coleta extrativista para atender à crescente demanda de mercado. Por outro lado, a atividade agropecuária impede a regeneração natural da espécie, prejudicada pelo uso intensivo de máquinas agrícolas no preparo do solo e pela presença do gado.

Cerca de 60 agricultores familiares cultivam *P. glomerata* de forma agroecológica, em uma área de aproximadamente 50 hectares no Noroeste do Paraná. Os agricultores contam com as orientações dos técnicos da Emater-PR e dos órgãos ambientais do estado. A criação de uma Associação de Pequenos Agricultores de Ginseng de Querência do Norte (ASPAG), PR, é uma iniciativa para viabilizar o cultivo sustentável da espécie e a sua comercialização, principalmente, na forma de pó.

FIGURA 7. Micropropagação de *P. glomerata* com meio de cultivo MS básico. Foto: Edieidia Souza Pina.

Conservação ex situ: A Unesp de Botucatu, SP, a Emater-PR e a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia – DF, em um esforço conjunto para conservar a variabilidade genética de *Pfaffia glomerata*, realizaram uma coleta de germoplasma de populações naturais na principal região de ocorrência da espécie, localizada na divisa entre os estados de São Paulo, Paraná e Mato Grosso do Sul, em 2001. O material coletado compõe uma coleção de germoplasma in vitro conservada na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Atualmente este acervo tem sido caracterizado em relação à diversidade química e genética dos acessos e vem sendo ampliado com introdução de genótipos coletados em populações naturais de outras regiões do país (Figura 7). A Universidade de Ribeirão Preto (Unaerp), SP possui um banco de germoplasma in vitro, com materiais de oito procedências dos estados do Paraná e de São Paulo. Visando a conservação de germoplasma por sementes, estudos sinalizam para o tipo ortodoxo, isto é, tolerante ao dessecamento e ao armazenamento em câmara fria (Alves et al., 2006).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A produção de fitoterápicos a partir de *Pfaffia glomerata* pode ser ampliada com a obtenção de matéria-prima em quantidade suficiente e com qualidade necessária para suprir a demanda. O maior volume de raízes ainda é obtido por extrativismo, resultando em materiais heterogêneos. Portanto, para garantir a padronização e o controle de qualidade, a tendência vigente é a obtenção de plantas homogêneas e produtivas. Assim, estudos quanto à propagação vegetativa, monitorada pelo teor da principal substância ativa, utilizando cultura de tecidos, tem apresentando resultados promissores e consistentes.

Na busca por novas funções para a espécie, destaca-se o papel ambiental e ecológico. *P. glomerata*, por sua capacidade de adaptação a condições estressantes, tem sido alvo de estudos de fitorremediação, técnica que utiliza plantas como o agente de descontaminação do solo e da água. A espécie tem se mostrado bastante tolerante a excesso de metais pesados no solo, apresentando um grande potencial como fitoextratora de contaminantes ambientais.

Recentemente, *P. glomerata* tem sido utilizada na biotecnologia em estudos sobre os genes envolvidos na biossíntese e regulação da 20-hidroxiecdisona (20-E), um ecdisteroide com aplicação agroquímica, biotecnológica, farmacológica e medicinal. Desta forma, a espécie pode ter um papel importante nas pesquisas sobre a estrutura, a função e a biossíntese dos fitoecdisteroides.

P. glomerata ainda carece de estudos em relação à sua distribuição geográfica, biologia floral e dinâmica de suas populações naturais. Essas áreas do conhecimento necessitam, portanto, ser priorizadas em novos projetos de pesquisa envolvendo a espécie.

Referências Bibliográficas

ALVES, R.B.N. **Caracterização morfológica, química e conservação in vitro de *Pfaffia glomerata* (Sprengel) Pedersen**. 2008. 112p. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista. Botucatu.

ALVES, R.B.N.; MENDES, R.A.; MENDES, M.A.; CARNEIRO, R.M.D.G.; SILVA, D.B.; CARDOSO, L.D.; SALOMÃO, A.N.; VIEIRA, R.F. Brazilian ginseng [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen] germplasm conservation. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 8(esp.), 1-4, 2006.

ARAÚJO, W.P.; MATTOS, J.K.A.; SOUZA, R.M. Fontes de resistência a *Meloidogyne javanica* entre acessos de *Pfaffia glomerata*. In: Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil, 13, 1994, Fortaleza. **Anais...**Fortaleza: UFC, 1994. p. 270.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Disponível em <http.//www.desenvolvimento.gov.br//sitio/interna/ interna.php?area=5&menu=3361>. Acesso em 07. Jun.2013.

CALGAROTO, N.S. **Efeitos fisiológicos do Mercúrio em plantas de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen**. 2009. 107p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria.

CARNEIRO, R.M.D.G.; MESQUITA, L.F.G.; CIROTTO, P.A.S.; PEREIRA, S.I. V.; PEREIRA, P.S.; SILVA, D.B.; VIEIRA, R.F. Detecção de *Meloidogyne* spp. em *Pfaffia* spp. no Distrito Federal e patogenicidade de *M. javanica* a *Pfaffia glomerata* e *P. paniculata.* **Nematologia Brasileira,** 30(2), 159-163, 2007.

CORRÊA-JÚNIOR, C. **Estudo agronômico de fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen]: Sazonalidade na produção de raízes e conteúdos de β-ecdisona em diferentes acessos de São Paulo, Paraná e Mato Grosso do Sul.** 2003. 94p. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Botucatu.

CORRÊA-JÚNIOR, C.; CORTEZ, D.A.G.; MING, L.C.; SOARES, W. **Fáfia – o ginseng brasileiro: aspectos agronômicos e fitoquímicos**. Editora Clichetec Ltda. Maringá. 22p. 2006.

CORRÊA-JÚNIOR. C.; MING, L.C.; CORTEZ, D.A.G. **Aspectos gerais da espécie fáfia (*Pfaffia glomerata* pedersen) e recomendações técnica para seu cultivo**. I Jornada Iberoamericano de Agrotecnologia de Plantas Medicinales. 19 a 23 de agosto de 2002. CYTED/ Centro Iberoamericano de Formacion. Guatemala- Antigua, 11p., 2002. (SNT)

DINAN, L. Phytoecdsteroids: biological aspects. **Phytochemistry,** 57, 325-339, 2001.

FARIAS, N.C.; COSTA, M.C.C.D.C. **Avaliação de atividades antimicrobiana e citotóxica de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen.** 3ª Semana de Integração Universidade Sociedade e 7ª Jornada de Iniciação Científica, RECIFE: UNICAP, p.66-71, 2005.

FIGUEIREDO, L.S.; TEIXEIRA, S.L.; FREITAS, S.P.; VIEIRA, I.J.C.; MARTINS, E.R. Comportamento de acessos de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen (Amaranthaceae) nas condições de Campos de Goytacazes – RJ. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 7(1), 67-72, 2004.

FLORES, R. **Cultura de tecidos e produção de ß-ecdisona em *Pfaffia glomerata* e *Pfaffia tuberosa* (Amaranthaceae).** 2006. 168f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Maria Santa Maria. Santa Maria.

GOMES, A.C.M.M. **Resistência e caracterização histológica de acessos de *Pfaffia glomerata* a *Meloidogyne incognita***. 2006. 58f. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília. Brasília.

GUERREIRO, C.P.V. **Análise de crescimento, curva de absorção de macronutrientes (N, P e K) e teor de b-ecdisona em fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen] em função de adubação orgânica.** 2006. 144f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista. Botucatu.

IAREMA, L.; CRUZ, A.C.F.; SALDANHA, C.W.; DIAS, L.L.C.; VIEIRA, R.F.; OLIVEIRA, E.J.; OTONI, W.C. Photoautotrophic propagation of Brazilian ginseng [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen]. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture,** 110(2), 227-238, 2012.

KAMADA, T. **Avaliação da diversidade genética de populações de fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen] por RAPD, caracteres morfológicos e teor de beta-ecdisona**. 2006. 106 p. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

LAZZARINI, G.; LUZ, J.M.Q.; MOTA, J.S.; VASCONCELOS, M.C. Avaliação de tipos de estacas do caule para propagação de fáfia (*Pfaffia glomerata*). **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, suplemento CD-ROM, 2001.

LEITE, G.L.D.; PIMENTA, M.; FERNANDES, P.L.; MARTINS, E.R.; SILVA, T.G.M. Artrópodes associados às flores de *Pfaffia glomerata* em Montes Claros-MG. **Revista Agropecuária Técnica**, 26(2), 178-183, 2005.

MAGALHÃES, P.M. Agrotecnología para el cultivo de fáfia o "ginseng" brasilero. In: MARTÍNEZ, J.V.A.; BERNAL, H.Y.; CÁCERES, A. (Org.). **Fundamentos de Agrotecnología de Cultivo de Plantas Medicinales Iberoamericanas.** 1/1 ed. Santafé de Bogotá: Andrés Bello/CYTED, 2000. p. 323-332.

MAGALHÃES, P.M.; FIGUEIRA, G.M.; PEREIRA, B.; RODRIGUES, J.A. Propagação de algumas espécies de ginseng do Brasil. In: Simposio de Plantas Medicinais do Brasil, 13. 1994. **Anais**. Fortaleza, 1994. p. 110.

MARCHIORETTO, M.S. *Pfaffia* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB4330>. Acesso em: 17 Set. 2014

MARCHIORETTO, M.S. **Os gêneros *Hebanthe* Mart. e *Pfaffia* Mart. (Amaranthaceae) no Brasil.** 2008. 255f. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

MARCHIORETTO, M.S.; MIOTTO, S.T.S.; SIQUEIRA, J.C. Padrões de distribuição geográfica das espécies brasileiras de *Pfaffia* (Amaranthaceae). **Rodriguesia**, 60(3), 667-681, 2009.

MATTOS, J.K.A. **Biologia da ferrugem *(Uromyces platensis* Speg.) *da Pfaffia glomerata***. Brasília-DF. Dissertação (Mestrado). 1993. 54p. Universidade de Brasília. Brasília.

MATTOS, P.P.; SALIS, S.M. Características de *Pfaffia glomerata* (Sprengel) Pedersen cultivada no Pantanal, sub-região do Paraguai, Corumbá, Mato Grosso do Sul. In: **IV Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal**. Corumbá, MS, 2004.

MÉLE, E.; MESSEGUER, J.; GABARRA, R.; TOMÁS, J.; COLL, J.; CAMPS, F. In vitro bioassay for the effect of *Ajuga reptans* phytoecdysteroids on *Trialeuroides vaporariorum* larval development. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, 62, 163-168, 1992.

MENDES, J.; LOPES, J.C.; RENNER, G.D.R. Análise comparativa dos meios MS e de Dyer na germinação de *Pfaffia glomerata* e *Lippia alba*. **Caderno de Iniciação à Pesquisa da Univille**, 6, 153-156, 2004.

MING, L.C.; CORRÊA-JÚNIOR, C. Collection of fáfia – *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen in North-western region of the State of Paraná-Brazil, **Acta Horticulturae**, 576, 29-32, 2002.

MING, L.C.; CORRÊA-JÚNIOR, C.; CHAVES, F.C.M. Influência do diâmetro e posição no ramo no pegamento de estacas caulinares de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen. **XVII Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil**. Cuiabá, 2002. (resumo 045).

MONTANARI-JUNIOR, I. **Avaliação de genótipos de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen visando o seu cultivo comercial**. 2005. 75f. Dissertação (Mestrado). Instituto Agronômico de Campinas. Campinas.

MONTANARI-JUNIOR, I.; MAGALHÃES, P.M.; QUIROGA, C.L.; PEREIRA, B. O espaçamento e sua influência na produção de raízes e teores de b-ecdisona em *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen. **XVII Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil**. Cuiabá, 2002. (resumo 016).

MONTANARI-JUNIOR, I.; MAGALHÃES, P.M.; QUEIROGA, C.L. Influence of plantation density and cultivation cycle on root productivity and tenors of β-ecdysone in *Pfaffia glomerata* (Spreng) Pedersen. **Acta Horticulturae**, 3(502), 125-128, 1999.

MOTA, L.D.; DELLA-VECCHIA, M.G.S.; GIORIA, R.; KITAJIMA, E.W.; REZENDE, J.A.M.; CAMARGO, L.E.A.; AMORIM, L. *Pfaffia* mosaic virus: a novel potyvirus found infecting *Pfaffia glomerata* in Brazil. **Plant Pathology**, 53(3), 368-373, 2004.

MOURA, C.L. **Avaliação da atividade antimicrobiana dos extratos brutos das espécies vegetais *Miconia rubiginosa* e *Pfaffia glomerata* em microrganismos da cavidade bucal.** 2006. 71f. Dissertação (Mestrado). Universidade de Franca. Franca.

NASCIMENTO, E.X.; MOTA, J.H.; VIEIRA, M.C.; ZÁRATE, N.A.H. Produção de biomassa de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen e *Plantago major* L. em cultivo solteiro e consorciado. **Ciência Agrotécnica**, 31(3), 724-730, 2007.

NETO, A.G.; SILVA-FILHO, A.A.; COSTA, J.M.L.C.; VINHOLIS, A.H.C.; SOUZA, G.H.B.; CUNHA, W.R.; BASTOS, J.K Evaluation of the trypanocidal and leishmanicidal in vitro activity of the crude hydroalcoholic extract of *Pfaffia glomerata* (Amaranthaceae) roots. **Phytomedicine**, 11(7), 662-665, 2004.

NICOLOSO, F.T.; CASSOL, L. F.; FORTUNATO, R.P. Comprimento da estaca de ramo no enraizamento de ginseng brasileiro (*Pfaffia glomerata*). **Ciência Rural**, 31(1), 57-60, 2001a.

NICOLOSO, F.T.; ERIG, A.C.; MARTINS, C.F.; RUSSOWSKI, D. Micropropagação do ginseng brasileiro [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen]. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 3(2), 11-18, 2001b.

NISHIMOTO, N.; SHIOBARA, Y.; INOUE, S.; TAKEMOTOA, T.; AKISUE, G.; OLIVEIRA, F.; AKISUE, M.K.; HASHIMOTO, G. 1990. Ecdisteroides de *Pfaffia glomerata*. In: **XI Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil**, João Pessoa, Pb. Anais... João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 1990.

NISHIMOTO, N.; NAKAI, S.; TAKAGI, N.; HAYASHI, S.; TAKEMOTO, T.; ODASHIMA, S.; KIZU, H.; WADA, Y. Pfaffosides and nortriterpenoid saponins from *Pfaffia paniculata*. **Phytochemistry**, 23(1), 139-142, 1984.

OLIVEIRA, C.M.F. **Estudo sobre a reprodução da fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen]**. 1998. 92p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

PEDERSEN, T.M. Amaranthaceae, Caryophyllaceae. In*:* A. Burkart (ed.). **Flora Ilustrada de Entre Rios (Argentina)**, 6, 160-203, 251-291, 1987.

POTT, A.; POTT, V.S. **Plantas do pantanal**. Corumbá: Embrapa-SPI, 1994. 320 p

RENNER, G.D.R; CAMACHO, F.; PEIXE, S. Ação da temperatura, ácido giberélico e luz na germinação de sementes de fáfia – *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen. **Semina**, 28(3), 349-354, 2007.

RIBEIRO, P.G.F.; PEREIRA, E.F. Influência do método de propagação e tipo de solo na produção de raízes de fáfia (Pfaffia *glomerata*). In: **Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil**, 13, Fortaleza. Resumos de temas livres. [s.l.]: FINEP/CNPq, 1994.

SHIOBARA, Y.; INQUE, S.S.; KEATO, K.; NISHIGUCHI, Y.; OISHI, Y., NISHIMOTO, N.; OLIVEIRA, F.; AKISUE, G.; AKISUE, M.K.; HASHIMOTO, G. A nortriterpenoid, triterpenoids and ecdysteroids from *Pfaffia glomerata*. **Phytochemistry**, 32(6), 1527-1530, 1993.

SILVA-JÚNIOR, A.A.; OSAIDA, C.C. Ginseng-brasileiro – novo estímulo para o campo e para o corpo. **Agropecuária Catarinense**, 18(2), 41-44. 2005.

SKREBSKY, E.C.; TABALDI, L.A.; PEREIRA, L.B.; RAUBER, R.; MALDANER, J.; CARGNELUTTI, D.; NICOLOSO, F.T. Effect of cadmium on growth, micronutrient concentration, and δ-aminolevulinic acid dehydratase and acid phosphatase acitivities in plants of *Pfaffia glomerata*. **Brazilian Society of Plant Physiology**, 20(4), 285-294, 2008.

SLÁMA, K.; ABUBAKIROV, N.K.; GOROVITS, M.B.; BALTAEV, U.A.; SAATOV, Z. Hormonal activity of ecdysteroids from certain Asiatic plants. **Insect Biochemistry and Molecular Biology**, 23(1), 181-183, 1993.

SORIANO, I.R.; RILEY, I.T.; POTTER, M.J.; BOWERS, W.S. Phytoecdysteroids: a novel defense against plant-parasitic nematodes. **Journal of Chemical Ecology**, 30(10), 1885-1889, 2004.

SMITH, L.B.; DOWNS, R.J. **Amaranthaceae de Santa Catarina**. Flora Ilustrada Catarinense. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, p. 35-50, 1972.

TASCHETTO, O.M.; PAGLIARINI, M.S. Chromosome number in brazilian and argentine populations of *Pfaffia glomerata* (Amaranthaceae). **Cytologia** 68, 147-152, 2003.

VASCONCELOS, J.M.O. Amaranthaceae do Rio Grande do Sul- Brasil , V. – Gêneros *Pfaffia* Mart. e *Gomphrena* Mart. **Roesléria**, 8(2), 75-127, 1986.

VIGO, C.L.S.; NARITA, E.; MILANEZE-GUTIERRE, M.A. MARQUES, L.C. Caracterização farmacognóstica comparativa de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen e *Hebanthe paniculata* Martius – Amaranthaceae. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 6(2), 7-19, 2004.

VIGO, C.L.S.; NARITA, E.; MARQUES, L.C. Validação da metodologia de quantificação espectrofotométrica das saponinas de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen – Amaranthaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 13(supl. 2), 46-49, 2003.

Pterodon emarginatus
Pterodon pubescens
Sucupira-branca

Julcéia Camillo[1], Maria Teresa Freitas Bara[2], Patrycia Caixeta de Oliveira[2], Jose Realino de Paula[2], Roberto Fontes Vieira[3]

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIES: *Pterodon emarginatus* Vogel e *P. pubescens* (Benth.) Benth.

A espécie *P. emarginatus* é dimórfica, com indivíduos apresentando flores roxas e róseas. Deste modo, considera-se *P. polygalaeflorus* sinônimo de *P. emarginatus* e correspondente ao tipo morfológico de flor roxa. O morfotipo com flores róseas corresponde a *P. pubescens* (Rocha, 2006). Embora existam estas diferenças morfológicas, ambas espécies são conhecidas e utilizadas como sucupira-branca, sendo ambas consideradas neste trabalho.

SINONÍMIA: A espécie *P. emarginatus* apresenta como sinonímia relevantes: *Acosmium inornatum* (Mohlenbr.) Yakovlev; *Pterodon polygalaeflorus* Benth. e *Sweetia inornata* Mohlenbr.; já a espécie *P. pubescens* não apresenta sinonímia botânicas relevantes, de acordo com a Lista de Espécies da Flora do Brasil (Lima; Lima, 2014).

NOMES POPULARES: Fava-de-sucupira, faveiro, jataipeba, monjolo, sucupira, sucupira-amarela, sucupira-branca, sucupira-do-cerrado, sucupira-lisa.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *P. emarginatus* tem porte arbóreo, com altura entre 5 e 10 metros (Figura 1), troncos com diâmetros de até 70cm; ritidoma de cor acinzentada ou amarelada, ásperos com depressões e deiscência de placas irregulares; casca descamante em arvores velhas, podendo apresentar rachaduras ou fissuras. Copa com ramos e gemas terminais glabros. Folhas compostas; paripinadas; alternadas, espiraladas; com 14 a 20 folíolos; alternos ou opostos; oblongos ou ovados; de 2 a 6cm de comprimento e 1 a 4cm de largura; ápices emarginados e bases obtusas ou cordadas; margens inteiras; nervação broquidódroma, nervuras salientes na face inferior; pecíolos de até 3cm de comprimento, com pulvinos, peciólulos de até 0,3cm de comprimento; estipulas caducas; folíolos coriáceos, concolores glabros. Flores de até 1cm de diâmetro; com cinco pétalas de cor violácea a azul, sendo duas pétalas fundidas no vexilo ou estandarte, que tem mancha de cor creme; por vezes apresentam-se róseo-arroxeadas, agrupadas e dispostas em cachos no ápice dos ramos (Figura 2). Fruto criptossâmara de até 5cm de comprimento, achatado, elíptico, secos,

[1] Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria
[2] Farmacêutico. Universidade Federal de Goiás
[3] Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

FIGURA 1. Árvore de *P. emarginatus*. Foto: J.P. Bucher.

de cor bege a marrom e rodeados por uma ala membranácea, com uma asa que facilita a dispersão pelo vento. Sementes de até 0,8cm de comprimento; uma por fruto (Felfili et al., 2002; Silva-Junior, 2005).

P. pubescens também apresenta porte arbóreo (Figura 3), medindo entre 8 e 15 metros de altura e diâmetro do tronco entre 40 a 60cm. A casca é lisa, fina e integra, de coloração cinza a pardo-acinzentada e quando velhas, exibem rachaduras ao longo da casca externa (Gonçalez et al., ND). Possui folhas compostas pinadas, com 6 a 19 folíolos (geralmente 11-13), pubescentes em ambas as faces, elípticos a levemente ovados, folíolos com ápice de levemente retuso a arredondado; ráquis denso pubescente. As flores são dispostas em inflorescências racemosa, em racemos duplos, como coloração variando de rosa-claro, quase branco, a rosa-escuro, botões com forma alongada (Figura 4), o ápice e base apresentando a mesma largura (Rocha, 2006). As flores são pequenas, hermafroditas, zigomorfas, com cálice rosa e esverdeado na base, com duas sépalas superiores livres e três inferiores fundidas. A semente é eurispérmica, com formato variando entre ovóide, oblonga, elíptica e oblongo-eliptica, determinadas pelas medidas do comprimento que pode ser entre 6 a 12mm, largura entre 4 e 6,5mm e espessura de até 4,5mm. A coloração da testa varia entre marrom-claro e marrom-escuro, lisa e polida. Cada quilo de sementes possui entre 8000 a 10000 unidades e o peso de 1000 sementes, pode variar entre 95 e 117 gramas (Ferreira et al., 2001).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *P. emarginatus* não é endêmica do Brasil. No país ocorre nas regiões Norte (Rondônia e Tocantins), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão e Piauí), Centro-Oeste (Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul) e Sudeste (Minas Gerais e São Paulo). A espécie *P. pubescens* ocorre nas mesmas regiões e estados descritos anteriormente, à exceção do estado do Ceará (Lima; Lima, 2014).

HABITAT: *P. emarginatus* ocorre no cerrado sentido restrito e cerradão mesotrófico, sendo característica de terrenos secos e arenosos e associada à solos bem drenados (Felfili et al., 2002) e com teores mais elevados de cálcio. Ocorre também nas áreas de transição do cerrado com floresta semidecídua (Lorenzi, 1992). A espécie *P. pubescens* é encontrada exclusivamente na vegetação do Cerrado (Lima; Lima, 2014).

USO ECONÔMICO ATUAL E POTENCIAL: Na medicina popular, os frutos de ambas espécies são utilizados para tratar infecções, reumatismos e diabetes (Silva-Junior, 2005). O fruto oleoso é utilizado no tratamento de disfunções respiratórias, como analgésico, antiinflamatório, depurativo e tônico (Felfili et al., 2002; Dutra et al., 2009a). Pode ser aplicado na forma de cataplasma, obtido pela maceração dos frutos, no tratamento de dores reumáticas e queimaduras (Dutra et al., 2009b). O óleo puro, fortemente aromático e de sabor amargo, é usado no combate ao reumatismo e diabetes e quando misturado em água, também é empregado no tratamento de inflamação da garganta (Silva et al., 2005). Acredita-se que o óleo confere proteção contra infecção por cercária de *Schistosoma mansoni*. Os frutos imersos e "curtidos" em aguardente, são utilizados como "fortificantes ou estimulantes de apetite" para as crianças (Corrêa; Bertuci-Junior, 2012).

A sucupira é uma planta melífera com potencial para arborização urbana e paisagismo. Apesar de seu lento crescimento pode ser usada com sucesso na arborização de ruas e praças. A madeira com densidade de 0,7g/cm^3, é amarelada e muito resistente (Silva-Junior, 2005) e de longa durabilidade, mesmo em contato com solo e umidade. A madeira, por ser dura e altamente resistente a putrefação, é própria para construção civil e naval, pilares de pontes, dormentes, postes, assoalho de vagões, carrocerias, além de móveis de excelente qualidade. Como planta tolerante a luz direta e pouco exigente em solo, é de grande utilidade nos reflorestamentos mistos destinados a recomposição de áreas degradadas e de preservação permanente (Gonçalez et al., ND; Lorenzi, 1992).

Fitoquímica: Espécies do gênero *Pterodon* são muito estudadas quanto à composição química, desde os anos 70 (Tabela 1). Estudos fitoquímicos realizados com diferentes espécies deste gênero conduziram ao isolamento de várias substâncias ativas, caso dos di-

FIGURA 2. Flores e folhas de *P. emarginatus*. Foto: J.P. Bucher.

terpenos furânicos, especialmente o ácido 6α, 7β, di-hidroxivouacapan-óico, provavelmente responsáveis pelas atividades farmacológicas dos frutos de espécies do gênero *Pterodon* (Spindola et al., 2010). A análise do óleo essencial das folhas permitiu a identificação de nove hidrocarbonetos sesquiterpênicos, sendo os majoritários o γ-muuroleno (48,8%) e o biciclogermacreno (22,7%). O estudo fitoquímico do extrato etanólico das folhas permitiu o isolamento da mistura dos esteroides estigmasterol e β-sitosterol (Santos et al., 2010).

TABELA 1: Principais substâncias químicas citadas na literatura para espécies do gênero *Pterodon.*

Espécie	Substâncias	Referências Bibliográficas
P. emarginatus	14,15-dihidroxi-14,15-dihidrogeranilgeraniol; 6α, 7β-diacetovouacapano; 7β-acetoxivouacapano; ácido 6α, 7β-dihidroxivouacapano-17β-oico; metil 6α, 7β-dihidroxyvouacapan-17β-oato; metil 7β-acetoxi-6α-hidroxivouacapan-17β-oato; 6α-acetoxivoucapano-17β, 7β-lactona; vouacapano-6α, 7β, 14β-triol; 6α, 7β-diacetoxyvouacapan--14(17)-ano; ácido 6α, 7β-dihidroxivouacapan-17β-óico; α-pireno; geraniol; cariofileno; mirceno; metil eugenol; etil eugenol; eugenol; fitol; ácido oléico; linoleiladato de metila; ácido palmítico; 1,2,4-trimetil isopropilbenzenos; α–copaeno; β–elemeno; E–cariofileno; α–humuleno; allo--aromadendreno; γ–muuroleno; biciclogermacreno; acifileno; δ-cadineno	Mahajan; Monteiro, 1970; 1973; Polo et al., 2004; Hernandez-Terrones et al., 2007; Santos et al., 2008
P. polygalaeflorus	6α, 7β-dihidroxivouacapan-17β-oato de sódio; 6α, 7β, 14β-tri-hidroxivouacapano; 6α, 7β-dihidroxivouacapan--17β-oato; vouacapano-6α, 7β, 17β-triol; vouacapano-6α, 7β, 19-tetraol; 6α-hidroxivoaucapano; ácido 6α-dihydroxyvouacapan-17β-óico; 6α-hidroxivouacapan-7β,17β-lactona ; ácido 6α,7β dihidroxivouacapan-17β-oico ; metil 6α,7β--dihidroxivouacapan-17β-oato; trans-cariofileno; espatulenol; α-copaeno; Y muuroleno; β-elemeno; α-humuleno; allo-aromadendreno; biciclogermacreno; δ-cadineno; α-cubeneno; Y-cadineno; B-gurjuneno; aromadendreno; germacreno D; α-calacoreno; σ-elemeno; α-gurjuneno; ácido 6α,7β-dihidroxivouacapan-17β-oico; 14, 15-epoxigeranilgeraniol	Nunan, 1985; Duarte et al., 1992; Demuner et al., 1996; 1998; Arriaga et al., 2000; King-Díaz et al., 2006; Pimenta et al., 2006; Omena et al., 2006; Evangelista et al., 2007; Euzebio et al., 2009
P. pubescens	16-epoxigeranilgeraniol; 16,17- epoxigeranilgeraniol; 6α,7β-dihidroxivouacapano; vouacapan-6α, 7β, 14β, 19-tetraol; 6α-acetóxi-7β-hidróxi-vouacapano; 6α,7β-diacetoxivouacapano; 7β-diacetoxivouacapano; 6α,7β-dihidroxivouacapan-17β-oate metil éster ; 6α,7β-dihidroxivouacapan-17β-metileno-ol ;6α, 7β-dihidroxivouacapan-17β-oate metil éster; geranilgeraniol	Mors et al., 1967; Fascio et al., 1970; Silva et al., 2004; Vieira et al., 2008; Spindola et al., 2009; 2010

FIGURA 3. Árvore de *P. pubescens*. Foto: Julcéia Camillo.

Farmacologia: Diversos estudos com espécies do gênero *Pterodon* comprovaram cientificamente, atividades biológicas e farmacológicas de plantas deste gênero (Tabela 1).

Para a espécie *P. emarginatus* são relatadas atividades hipoglicemiante a partir do uso de folhas e óleo dos frutos (Macedo; Ferreira, 2004), atividade anti-inflamatória (Carvalho et al.,1999) e antinociceptiva, a partir do extrato e das frações químicas (hexano, acetato de etila, butanol e metanol) dos frutos (Dutra, 2008). O extrato hexânico dos frutos apresenta elevada atividade antioxidante (Paula et al., 2005). Também é relatada a atividade leishmanicida frente às formas promastigotas de *Leishmania amazonensis* (Dutra, 2008), atividade antifúngica contra *Alternaria brassicae*, *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani* e *Ceratocystis fimbriata* e antibacteriana contra *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* e *Pseudomonas syringae* (Silva et al., 2005). O óleo essencial dos frutos apresentou atividade bactericida contra *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (Dutra, 2008). As cascas do caule possuem atividade anti-inflamatória e analgésica (Moraes et al., 2009; 2012). O extrato de sucupira possui atividade de imunossupressão, o que sugere o uso dessa planta como potencial terapêutico para o controle de uma resposta imune celular e/ou tumoral em doenças autoimunes e doenças inflamatórias crônicas (Vieira et al., 2008). Essa planta apresenta atividades antiproliferativas contra linhagens de células humanas de câncer de mama, melanoma, ovário, rim, pulmão, próstata, cólon, leucemia. Os resultados apontam para a 6α-hidroxivouacapan-7β,17β-lactona como o composto mais promissor entre os furanoditerpenos estudados, especialmente com células de câncer de ovário (Euzebio et al.,

2009). O ácido 6a,7b-dihydroxy--vouacapan-17b-oic (DHVO), isolado do extrato hexânico de frutos de *P. emarginatus*, apresentou efeito analgésico periférico e anti-inflamatório (Galceran et al., 2011) e antiulcerogênico (Dutra et al., 2009c).

FIGURA 4. Flores e folhas de *P. pubescens*. Foto: Julcéia Camillo.

Para a espécie *P. pubescens* são relatadas atividades antinociceptiva (Spindola et al., 2010), antiartrite (Sabino et al., 1999; Silva et al., 2004), atividade contra *Schistosoma mansoni*, a partir do óleo essencial do fruto (Mors; Pellegrino, 1966), atividade tripanocida do extrato etanólico das sementes, bem como de suas frações (Menna-Barreto et al., 2008). O extrato de sucupira possui atividade de imunossupressão sugerindo o uso dessa planta como potencial terapêutico para o controle de uma resposta imune celular e/ou tumoral em doenças autoimunes e doenças inflamatórias crônicas (Vieira et al., 2008). Essa planta apresenta atividades antiproliferativas contra linhagens de células humanas de câncer de mama, melanoma, ovário, rim, pulmão, próstata, cólon, leucemia. Os resultados apontam para a 6α-hidroxivouacapan-7β,17β-lactona como o composto mais promissor entre os furanoditerpenos estudados, especialmente com células de câncer de ovário (Spindola et al., 2009) e no tratamento da leucemia (Pereira et al., 2011).

Toxicologia: Sant'Ana et al. (2012) relatam a mortalidade de bovinos e ovinos após a ingestão de folhas e frutos de *P. emarginatus*, as doses toxicas mínimas foram de 20g/kg para ovinos e 6g/kg para bovinos. Os sinais clínicos iniciaram-se entre 24 e 72 horas após o consumo da planta. A evolução clínica da doença letal foi de 12 a 36 horas. Os sinais clínicos se caracterizaram por apatia, depressão, andar a esmo, pressão da cabeça contra objetos. O óleo das sementes de *P. pubescens* não resultou em alteração macroscópica de tecidos corporais no homem e em outros animais; isto é, não se evidenciou efeito mutagênico ou tóxico (Sabino el al., 1999). Além disso, o óleo das sementes de *P. pubescens* não causou qualquer efeito capaz de provocar anormalidades cromossômicas em ratos (Luz-Dias et al., 1995), nem qualquer alteração nos exames hematológicos, histopatológica, peso relativo ou absoluto de vários órgãos e em vários parâmetros bioquímicos clínicos (Coelho et al., 2001a).

Cadeia produtiva: A forma de exploração mais comum é por meio do extrativismo. No entanto, o manejo de populações nativas também é viável. Mascaro et al. (2004) relatam a viabilidade do manejo sustentável da espécie, para tanto, que as coletas dos frutos sejam

realizadas mensal, quinzenal e, até, semanalmente na época da queda espontânea, sem contudo, diminuir a ocorrência de indivíduos jovens ou perturbar o equilíbrio do ecossistema. Em geral, a sucupira é preservada nas propriedades rurais quando da formação de pastos, ficando disponíveis para coleta.

A sucupira é comercializada na forma de frutos (Figura 5), cascas ou óleo extraído dos frutos (Figura 6), em diversas feiras e mercados na região Centro-Oeste. Os frutos de sucupira são vendidos unitariamente ou em pacotes com 20 unidades, dúzia, medida de copo tipo americano e, até, em litro. As cascas da sucupira também são comercializadas em pacotes ou maços.

As cascas e frutos de sucupira são coletadas em propriedades particulares por coletores que fornecem a matéria-prima aos comerciantes nos mercados e feiras. É comum observar os "distribuidores" passando nos mercados para a entrega dos "produtos. O beneficiamento é mínimo, apenas com a retirada das alas dos frutos e organização das cascas em feixes ou maços pequenos. Embora haja o comércio diário de pequenas quantias dos frutos e cascas, imagina-se que maiores quantidades são fornecidas para farmácias de manipulação, que preparam extratos e outros produtos à base da sucupira.

PARTES USADAS: Frutos, sementes, folhas e cascas tem sido usados na medicina popular. Entretanto, as partes da planta mais utilizadas tradicionalmente tem sido frutos e sementes. A planta inteira é utilizada no paisagismo e como madeireira.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONOMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: As plantas de *Pterodon* são heliófilas, seletivas xerófitas, características de terrenos secos e arenosos do cerrado e da sua transição para a floresta semidecídua. Sua dispersão é irregular e descontinua, ocorrendo em agrupamentos densos (Lorenzi, 1992).

Em *P. emarginatus*, a floração ocorre nos meses de julho a outubro. Apresenta frutificação entre os meses de junho a setembro (Felfili et al., 2002), com frutos na copa até a floração seguinte. A maturação dos frutos ocorre com a planta quase totalmente despida de folhagem, permanecendo, entretanto, na árvore por mais algum tempo. Sua dispersão é feita pelo vento (Lorenzi, 1992). A rebrota coincide com a floração anual. A polinização é feita por abelhas. A produção média de sementes por planta, varia de 10 a 30%, podendo chegar a 50% em alguns casos, ou seja, de cada 100 frutos colhidos, entre 10 a 50 frutos possuem semente (Felfili et al., 2002). A qualidade fisiológica das sementes também pode ser aferida por meio de teste de tetrazólio, na concentração de 0,075% e a 30ºC (Ferreira et al., 2001).

FIGURA 6. Óleo de sucupira branca. Foto: J. P. Bucher.

FIGURA 5. Frutos de sucupira branca. Foto: Paulo Robson de Souza

Em *P. pubescens*, o brotamento ocorre no período de fevereiro a junho e a deciduidade, na seca, no período de abril a agosto, com alguma variação, dependendo da fitofisionomia do cerrado. No Cerrado de Goiás, a floração ocorre no período da chuva, nos meses outubro a dezembro, no entanto, em alguns anos a floração pode ser observada ainda no mês de julho. A frutificação inicia em dezembro e pode estender-se até o mês de setembro (Lorenzi, 1992; Silva-Junior, 2005). A dispersão dos frutos é realizada pelo vento. Entretanto, e considerando que os frutos são pesados, a tendência é que caiam próximos à planta mãe, a uma distância máxima de 10 metros (Braga et al., 2009).

PROPAGAÇÃO: É feita através de sementes. Para tanto, pode-se efetuar uma seleção dos frutos que possuem sementes viáveis, submergindo-os em água, aqueles que afundarem podem ser utilizados para a semeadura. Os frutos devem ser colhidos diretamente da árvore quando iniciarem a queda espontânea, ou serem recolhidos do chão logo após a queda. Os frutos podem ser diretamente utilizados para a semeadura, ou abertos manualmente para a retirada das sementes (essa seria a situação ideal, entretanto, como é uma operação trabalhosa, pode-se cortar uma de suas extremidades e semeá-las diretamente). Recomenda-se o plantio de duas sementes por recipiente, em substrato organo-arenoso, mantidos em ambiente semi-sombreado. Cobre-se as sementes com uma camada de 0,5cm de substrato peneirado e irriga-se duas vezes ao dia. A emergência ocorre entre 30 e 50 dias e a taxa de germinação geralmente é muito baixa para frutos inteiros e um pouco maior para sementes. O desenvolvimento das mudas, bem como das plantas no campo, é bastante lento (Lorenzi, 1992).

A propagação por semente apresenta sérios obstáculos pelo fato destas serem recobertas pelo envoltório lenhoso do fruto e uma camada pontuada de glândulas oleosas, que impedem a penetração de água. Nessas espécies, as sementes possuem dormência causada pela impermeabilidade do tegumento ao oxigênio e à água, em função disto, apresentam baixas taxas de germinação em condições naturais. O início da germinação pode ocorrer em uma faixa de tempo bastante ampla, podendo ocorrer de trinta a cinquenta dias ou até quatro anos, quando plantadas com o endocarpo (Silva-Junior, 2005).

Em *P. pubescens*, a germinação das sementes pode ser maximizada utilizando-se escarificação e germinação in vitro. Para a germinação em areia, recomenda-se remover o tegumento antes do plantio, obtendo-se, assim, por volta de 90% de germinação. Em condições in vitro, o procedimento é semelhante. Após a remoção do tegumento, as sementes são inoculadas em meio ½MS liquido, com germinação superior a 95% (Coelho et al., 2001b). Matos et al. (2007) também recomendam a remoção do tegumento, de modo a aumentar a taxa de germinação e propagação de mudas em grande escala de *P. emarginatus*.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Rocha (2006) comparou a variabilidade genética de cinco populações de *P. pubescens* e duas de *P. emarginatus* e verificou que *P. pubescens* apresentou maior diversidade genética, baixa produção de sementes e baixa sobrevivência de plântulas. Entretanto, as populações de *P. emarginatus* apresentaram menor diversidade genética do que *P. pubecens* e maior percentagem de sobrevivência de plântulas.

Em *P. emarginatus* a análise citogenética das sementes demonstrou o número cromossômico de 2n=16 (Dutra et al., 2012) e a reprodução se dá por alogamia (Rocha, 2006).

FIGURA 6. Óleo de frutos de sucupira branca comercializado em feiras e ervanários no Distrito Federal. Foto: Julcéia Camillo.

Alves et al. (2013) investigaram a variabilidade química dos óleos essenciais dos frutos de *P. emarginatus*, procedentes de cinco regiões. Os resultados obtidos mostraram uma evidente diferença entre as populações amostradas, podendo ser divididas em dois grupos: grupo I contendo β-cariofileno e δ-elemeno e o grupo II contendo α-copaeno, β-cubebeno, allo-aromadendreno, α-cubebeno e γ-muuruleno. Estes dados evidenciaram a necessidade de um estudo mais aprofundado quanto aos perfis químicos desta espécie, de forma a se obter matéria-prima mais estável para o uso medicinal.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Esta espécie é protegida por lei, sendo proibido o seu corte em áreas urbanas. No Distrito Federal esta espécie é tombada como Patrimônio Ecológico, pelo Decreto N°. 14.738/93 (Felfili et al., 2002). No entanto, na grande maioria do bioma cerrado, pela sua grande importância medicinal e florestal, o corte intensivo de árvores tem contribuído para o rápido desaparecimento da espécie (Corrêa; Bertuci-Junior, 2012).

Felfili et al. (2002) propõe algumas ações para o manejo sustentável da espécie, tais como: deixar pelo menos 30% dos frutos na árvore, sem colher, para serem consumidos e dispersos pela fauna silvestre e regenerar naturalmente. Replantar mudas e proteger a regeneração natural nos locais de coleta; evitar as queimadas, pois estas danificam a regeneração natural e comprometem o desenvolvimento das árvores.

A conservação ex situ também pode ser uma alternativa, uma vez que as sementes de sucupira (*P. emarginatus*) são consideradas ortodoxas, podendo ser conservadas a longo prazo em temperaturas subzero (-20°C). A criopreservação é outra forma de manter a viabilidade, quando armazenadas em nitrogênio líquido, havendo inclusive um acréscimo na germinação após a criopreservação (Salomão, 2002).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Embora a espécie tenha ocorrência em diversos parques, nacionais e estaduais, e reservas, estudos para sua conservação in situ ainda são incipientes. Além disso, as áreas de proteção são apenas uma parcela pequena no *pool* gênico da espécie, que possui uma distribuição ampla em todo cerrado brasileiro. Uma abordagem para a conservação in situ, na propriedade rural, onde ainda existem populações, pode ser interessante e deve ser estimulada, uma vez que os agricultores, de maneira geral, tendem a preservar a espécie, principalmente nas áreas de pastagens. Havendo um valor agregado a seus frutos e cascas, o manejo pode ser empregado e, ao mesmo tempo, estimular a preservação da espécie. Inevitavelmente, a coleta de germoplasma das populações remanescentes é emergencial, de modo a viabilizar sua preservação no futuro e promover estudos de sua biologia.

Referências Bibliográficas

ALVES, S.F.; BORGES, L.L.; PAULA, J.A.M.; VIEIRA, R.F.; FERRI, P.H.; COUTO, R.O.; PAULA, F.R.; BARA, M.T.F. Chemical variability of the essential oils from fruits of *Pterodon emarginatus* in the Brazilian Cerrado. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 23(2), 224-229, 2013.

ARRIAGA, A.M.C.; CASTRO, M.A.B.; SILVEIRA, E.R.; BRAZ-FILHO, R. Further Diterpenoids isolated from *Pterodon polygalaeflorus.* **Journal of the Brazilian Chemical** Society, 11(2), 187-190, 2000.

BRAGA, E.P.; PORTELLA, A.S.; VITORINO, C.A.; PEDRONI, F.; FARIAS, J.; RIBEIRO, M.N. Potencial de dispersão de frutos de *Terminalia argentea* e *Pterodon pubescens*. III Congresso Latino Americano de Ecologia. **Anais**. 10 a 13 de Setembro de 2009, São Lourenço – MG.

CARVALHO, J.C.T.; SERTIÉ, J.A.A.; BARBOSA, M.V.J.; PATRÍCIO, K.C.M.; CAPUTO, L.R.G.; SARTI, S.J.; FERREIRA, L.P.; BASTOS, J.K. Anti-inflammatory activity of the crude extract from the fruits of *Pterodon emarginatus* Vog. **Journal of Ethnopharmacology**, 64(2), 127-133, 1999.

COELHO, M.G.P.; MARQUES, P.R.; GAYER, C.R.M., VAZ, L.C.A.; NOGUEIRA NETO, J.F.; SABINO, K.C.C. Subacute toxicity evaluation of a hydroalcoholic extract of *Pterodon pubescens* seeds in mice with collagen-induced arthritis. **Journal of Ethnopharmacology**, 77(1-2), 159-164, 2001a.

COELHO, M.C.F.; PINTO, J.E.B.P.; MORAIS, A.C.; CID, L.P.B.; LAMEIRA, O.A.; Germinação de sementes de sucupira-branca [*Pterodon pubescens* (Benth.) Benth.] in vitro e *ex vitro*. **Ciência Agrotécnica**, 25(1), 38-48, 2001b.

CORRÊA, T.C.S.; BERTUCI-JUNIOR, L. Avaliação de quebra de dormência tegumentar em sementes de sucupira branca (*Pterodon emarginatus* Vog.) submetidas a diferentes tratamentos. **Cadernos de Agroecologia**, 7(2), 01-05, 2012.

DEMUNER, A.J.; BARBOSA, L.C.A.; PILÓ-VELOSO, D.; HOWARTH, O.W. Synthesis and plant growth regulatory activity of 6α,7β-dihydroxyvouacapan-17β-oic acid derivatives. **Australian Journal of Chemical***, 51(1), 61-66, 1998.*

DEMUNER, A. J.; BARBOSA, L.C.A.; PILÓ-VELOSO, D.; HOWARTH, O. W. Structure and plant growth regulatory activity of new diterpenes from *Pterodon polygalaeflorus.* **Journal of Natural Products**, 59(8), 770-772, 1996.

DUARTE, I.D.G.; FERREIRA-ALVES, D.L.; Nakamura-Craig, M. Possible participation of endogenus opioid peptides on the mechanism involved in analgesia induced by vouacapan. **Life Science***, 50(12), 891-897, 1992.*

DUTRA, R.C. **Avaliação fitoquímica e farmacológica das sementes de *Pterodon emarginatus* Vogel**. Dissertação (Mestrado). 2008. 244p. Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora.

DUTRA, R.C.; SILVA, P.S.; PITTELLA, F.; VICCINI, L.F.; LEITE, M.N.; RAPOSO, N.R. Caracterização fitoquímica e citogenética das sementes de *Pterodon emarginatus* Vogel. **Revista Técnico Científica**, 3(1), 99-109, 2012.

DUTRA, R.C.;BRAGA, F.G.; COIMBRA, E.S.; SILVA, A.D.; BARBOSA, N.R. Atividades antimicrobiana e leishmanicida das sementes de *Pterodon emarginatus* Vogel. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 19(2), 429-435, 2009a.

DUTRA, R.C.; PITTELLA, F.; FERREIRA, A.S.; LARCHER, P.; FARIAS, R.E.; BARBOSA, N.R. Efeito cicatrizante das sementes de *Pterodon emarginatus* Vogel e modelos de úlceras dérmicas experimentais em coelhos. **Latin American Journal of Pharmacy**, 28(3), 375-382, 2009b.

DUTRA, R.C.; FAVA, M.B.; ALVES, C.C.S.; FERREIRA, A.P.; BARBOSA, N.R. Antiulcerogenic and anti-inflammatory activities of the essential oil from *Pterodon emarginatus* seeds. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, 61(2), 243-250, 2009c.

EUZEBIO, F.P.G.; SANTOS, F.J.L.; PILÓ-VELOSO, D.; RUIZ, A.L.T.G.; CARVALHO, J.E.C.; FERREIRA-ALVES, D.L.; FÁTIMA, A. Effect of 6α,7β-dihydroxyvouacapan-17β-oic acid and its lactone derivatives on the growth of human cancer cells. **Bioorganic Chemistry**, 37(3), 96-100, 2009.

EVANGELISTA, G.L.; COELHO-DE-SOUZA, A.N.; SANTOS, C.F.; LEAL-CARDOSO, J.; LOPES, E.A.B.; SANTOS, M.V.; LAHLOU, S.; MAGALHÃES, P.J.C. Essential oil of *Pterodon polygalaeflorus* inhibits electromechanical coupling on rat isolated trachea. **Journal of Ethnopharmacology**, 109(3), 515-522, 2007.

FASCIO, M.; GILBERT, B.; MORS, W.B.; NISHIDA, T. Two new diterpenes from *Pterodon pubescens* Benth. **Anais da Academia Brasileira de Ciencias**, 42, 97-101, 1970.

FELFILI, J.M.; FAGG, C.W.; SILVA, J.C.S.; OLIVEIRA, E.C.L.; PINTO, J.R.R.; SILVA-JUNIOR, M.C.; RAMOS, K.M.O. **Plantas da APA Gama e Cabeça de Veado: espécies ecossistemas e recuperação.** Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, Brasília. 2002.

FERREIRA, R.A.; VIEIRA, M.G.G.C.; VON-PINHO, E.V.R.; TONETTI, P.A.O. Morfologia da semente e de plântulas e avaliação da viabilidade da semente de sucupira-branca (*Pterodon pubescens* Benth. - Fabaceae) pelo teste de tetrazólio. **Revista Brasileira de Sementes**, 23(1), 108-115, 2001.

GALCERAN, C.B.; SERTIE, J.A.A.; LIMA, C.S.; CARVALHO, J.C.T. Anti-inflammatory and analgesic effectsof 6a,7b–dihydroxy-vouacapan-17b-oic acid isolatedfrom *Pterodon emarginatus* Vog. fruits. **Inflammopharmacology**, 19(3), 139-143, 2011.

GONÇALEZ, J.C.; BEZERRA, M.H.D.; LIMA, M.F. Contribuição para a caracterização anatômica e química das madeiras de *Pterodon pubescens* Benth e *Vocchysia thyrsoidea* Pohl. **Revista Floresta**, p. 43-48, ND.

HERNANDEZ-TERRONES, M.G.; MORAIS, S.A.L.; FERREIRA, S.; SANTOS, D.Q.; NASCIMENTO, E.A.; CHANG, R. Estudo fitoquímico e alelopático do extrato de caule de sucupira-branca (*Pterodon emarginatus).* **Planta Daninha**, 25(4), 755-762, 2007.

KING-DIAZ, B.; SANTOS, F.J.L.; RUBINGER, M.M.M.; VELOSO, D.P.; LOTINA-HENNSEN, B. A diterpene *γ*-lactone derivative from *Pterodon polygalaeflorus* Benth. as a photosystem II inhibitor and uncoupler of photosynthesis. **Naturforsch**, 61c, 227-233, 2006.

LIMA, H.C.; LIMA, I.B. *Pterodon* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. consulta.publica.uc.citacao.disponivel<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB29842>. Acesso em 31 Jul. 2014.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP – Editora Plantarum. 1992.

LUZ-DIAS, F.; TAKAHASHI, C.S.; SAKAMOTO-HOJO, E.T.; VICHNEWSKI, W.; SARTI, S.J. Genotoxicity of the natural cercaricides 'Sucupira' oil and eremanthine in mammalian cells in vitro and in vivo. **Environmental and Molecular Mutagenesis**, 26(4), 338–344, 1995.

MACEDO, M.; FERREIRA, A.R. Plantas hipoglicemiantes utilizadas por comunidades tradicionais na bacia do alto Paraguai e Vale do Guaporé, Mato Grosso- Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 14(supl. 01), 45-47, 2004.

MAHAJAN, J.R; MONTEIRO, M.B. New diterpenoids from *Pterodon emarginatus* Vog. **Anais da Academia Brasileira de Ciencias***,* 42, 103-107, 1970.

MAHAJAN, J.R; MONTEIRO, M.B. New diterpenoides from *Pterodon emarginatus* Vog. **Journal of the Chemical Society, Perkin Transactions**, 1(5), 520-525, 1973.

MASCARO, U.C.P.; TEIXEIRA, D.F.; GILBERT, B. Avaliação da sustentabilidade da coleta de frutos de sucupira branca (*Pterodon emarginatus* Vog.) após queda espontânea. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 7(1), 23-25, 2004.

MATOS, P.S.; NASCIMENTO, R.S.M.; ARAÚJO, G.P.; CERQUEIRA. R.C.; REIS, A.T.C. C. Superação de dormência tegumentar em sementes de *Pterodon emarginatus* Vog. (sucupira-branca) – Leguminosae (Papilionoideae). **Revista Brasileira de Biociências**, 5(supl. 2), 720-722, 2007.

MENNA-BARRETO, R.F.S.; SILVA, M.C.C.; COELHO, M.G.P.; PAES, M.C.; OLIVEIRA, M.M.; CASTRO, S.L. Anti-Trypanosoma cruzi activity of *Pterodon pubescens* seed oil: geranylgeraniol as the major bioactive component. **Parasitology Research**, 103, 111-117, 2008.

MORAES, W. F.; GALDINO, P. M.; NASCIMENTO, M. V. M.; VANDERLINDE, F. A.; BARA, M. T. F.; COSTA, E. A.; PAULA, J. R. Triterpenes involved in the anti-inflammatory effect of ethanolic extract of *Pterodon emarginatus* Vogel stem bark. **Journal of Natural Medicines**, 66(1), 202-207, 2012.

MORAES, W.F.; MATOS, L.G.; NASCIMENTO, M.V.M.; PAULA, J.R.; BARA, M.T.F.; CUNHA, L. C.; VALADARES, M.C.; COSTA, E.A. Anti-inflammatory and anti-nociceptive effects of stem bark alcohol extract. **Pharmaceutical Biology**, 47, 146-150, 2009.

MORS, W.B.; FASCIO, M.; MONTEIRO, H.J.; GILBERT, B.; PELLEGRINO, J. Chemoprophylactic agent in schistosomiasis. **Science**, 157, 950-951, 1967.

MORS, W.B.; PELLEGRINO, M.F. Ação profilática do óleo dos frutos de sucupira-branca (*Pterodon pubescens* Benth.) contra a infecção pelo *Schistossoma mansoni.* **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 38, 325-330, 1966.

NUNAN, E.A. **Estudo da atividade antiinflamatória de furano-diterpenos isolados do *Pterodon polygalaeflorus* Benth e de alguns de seus derivados**. Dissertação (Mestrado). 1985. 128 p. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte.

OMENA, M.C. Larvicidal Diterpenes from *Pterodon* polygalaeflorus. **Vector-Borne and Zoonotic Diseases**, 6(2), 216-222, 2006.

PAULA, F.B.A.; GOUVEA, C.M.C.P; ALFREDO, P.P; SALGADO, I. Protective action of a hexane crude extract of *Pterodon emarginatus* fruits against oxidative and nitrosative stress induced by acute exercise in rats. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, 5(17), 1-9, 2005.

PIMENTA, A.T.A.; SANTIAGO, G.M.P.; ARRIAGA, A.M.C.; MENEZES, G.H.A.; BEZERRA, S.B. Estudo fitoquímico e avaliação da atividade larvicida de *Pterodon polygalaeflorus* Benth (Leguminosae) sobre *Aedes aegypti.* **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 16(4), 501-505, 2006.

PEREIRA, M.F.; MARTINO, T.; DALMAU, S.R.; ALBANO, R.M.; FÉRÉZOU, J.P.; COSTA, S.S.; COELHO, M.G.P.; SABINO, K.C.C. Terpenic subfraction of *Pterodon pubescens* induces apoptosis of K562 leukemic cells by modulating gene expression. **Oncology reports**, 25(1), 215-221, 2011.

POLO, M.; CARVALHO, J.C.T.; MESQUITA, J.M.O.; SARTI, S.J.; SANTOS-FILHO, D.; SERTIÊ, J.A.A. Caracterização fitoquímica do extrato bruto hexânico e do óleo essencial dos frutos da espécie vegetal *Pterodon emarginatus* Vog. **Revista da Escola de Odontolologia**, 6, 45-50, 2004.

ROCHA, D.M.S. **Aspectos taxonômicos, genéticos e reprodutivos de *Pterodon pubescens* Benth. (Benth.) e *P. emarginatus* Vogel (Leguminosae, Dipteryxeae)**. Tese (Doutorado). 2006. Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

SABINO, K.C.C.; GAYER, C.R.M.; VAZ, L.C.A.; SANTOS, L.R.L.; FELZENSZWALB, I.; COELHO, M.G.P. In vitro and *in vivo* toxicological study of the *Pterodon pubescens* seed oil. **Toxicology Letters**, 108(1), 27-35, 1999.

SALOMÃO, A.N. Tropical seed species' responses to liquid nitrogen exposure. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, 14(2), 133-138, 2002.

SANT'ANA, F.J.F.; PERIN, J.N.; BILEGO, U.O.; RABELO, R.E.; VULCANI, V.A.S.; PAULA, E.M.N. Intoxicação espontânea por *Pterodon emarginatus* (Fabaceae) em bovinos no estado de Goiás. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 32(6), 485-489, 2012.

SANTOS, F.J.L; ALCÂNTARA, A.F.C.; FERREIRA-ALVES, D.L.; PILÓ-VELOSO, D. Theoretical and experimental NMR studies of the Swern oxidation of methyl 6α,7β-dihydroxyvouacapan-17β-oate. **Structural Chemistry**, 19(4), 625-631, 2008.

SANTOS, A.P.; ZATTA, D.T.; MORAES, W.F.; BARA, M.T.F.; FERRI, P.H.; SILVA, M.R.R.; PAULA, J.R. Composição química, atividade antimicrobiana do óleo essencial e ocorrência de esteróides nas folhas de *Pterodon emarginatus* Vogel, Fabaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 20(6), 891-896, 2010.

SILVA-JUNIOR, M.C. **100 Árvores do cerrado: guia de campo**. Rede de Sementes do Cerrado, Brasilia, 278p. 2005.

SILVA, I.D.; TAKATSUKA, F.S.; ROCHA, M.R.; CUNHA, M.G. Efeito do extrato de sucupira (*Pterodon emarginatus* Vog.) sobre o desenvolvimento de fungos e bactérias fitopatogênicos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 35(2), 109-115, 2005.

SILVA, M.C.C.; GAYER, C.R.M.; LOPES, C.S.; CALIXTO, N.O.; REIS, P.A.; PASSAES, C.P.B.; PAES, M.C.; DALMAU, S.R.; SABINO, K.C.C.; TODESCHINI, A.R.; COELHO, M.G.P. Acute and topic anti-edematogenic fractions isolated from the seeds of *Pterodon pubescens*. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, 55(1), 135-141, 2004.

SPINDOLA, H.M.; SERVAT, L.; DENNY, C.; RODRIGUES, R.A.F.; EBERLIN, M.N.; CABRAL, E.; SOUZA, I.M.O.; TAMASHIRO, J.Y.; CARVALHO, J.E.; FOGLIO, M.A. Antinociceptive effect of geranylgeraniol and 6α,7β-dihydroxyvouacapan-17β-oate methyl ester isolated from *Pterodon pubescens* Benth. **BMC Pharmacology**, 10(1), 1-10, 2010.

SPINDOLA, H.M.; CARVALHO, J.E.; RUIZ, A.L.T.G.; RODRIGUES, R.A.F.; DENNY, C.; SOUSA, I.M.O.; Tamashiro, J.Y.; Foglio, M.A. Furanoditerpenes from *Pterodon pubescens* Benth with selective in vitro *a*nticancer activity for prostate cell line. **Journal of Brazilian Chemical Society, 20(3), 569-575, 2009.**

VIEIRA, C.R.; MARQUES, M.F.; SOARES, P.R.; MATUDA, L.; OLIVEIRA, C.M.A.; KATO, L.; SILVA, C.C.; GUILLO, L.A. Antiproliferative activity of *Pterodon pubescens* Benth. seed oil and its active principle on human melanoma cells. **Phytomedicine***,* 15(6-7), 528-532, 2008.

Stryphnodendron adstringens
Barbatimão

Ernane Ronie Martins[1], Lourdes Silva de Figueiredo[1],
Paulo Sérgio Nascimento Lopes[1]

FAMÍLIA: Fabaceae.

ESPÉCIE: *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville

SINONÍMIA: *Stryphnodendron barbatimam* (Vell.) Mart.

NOMES POPULARES: Barba-de-timão, barbatimão, barbatimão-branco, barbatimão-verdadeiro, barbatimão-vermelho, borãozinho-roxo, casca-da-mocidade, casca-da-virgindade, chorãozinho-roxo, faveira, ibatimô, paricarana e uabatimô.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore hermafrodita com 4-5 metros de altura e tronco tortuoso (Figura 1). Ramos curtos, grossos, tortuosos, com cicatrizes foliares nas extremidades. Folhas alternas, bicompostas, paripinadas, pecioladas; estípulas pequenas, grossas e caducas; ráquis frequentemente dotada de glândula na base e entre os últimos pares de pinas; pinas 5-8 pares; folíolos 5 a 8 pares em cada pina, alternos ou subpostos, subsésseis; limbo ovado com 1,5 x 1-1,5cm, de membranáceo a cartáceo, de base obtusa, arredondada a truncada, e ápice arredondado a retuso. Flores com corola creme-esverdeada, actinomorfas, sésseis; cálice cupuliforme, pétalas livres, naviculares; estames 10, livres; filetes com cerca do dobro do comprimento da corola; anteras rimosas e oblongas; ovário súpero, unilocular, com muitos óvulos parietais e bisseriados. Inflorescência do tipo espiga, cilíndrica e axilar, com aproximadamente 100 flores (Figura 2). Fruto legume indeiscente séssil, com 6-9cm de comprimento, negro, linear-oblongo (Figura 3); sementes numerosas oblongas, achatadas, com 6-9 x 1-3mm, castanho-avermelhadas (Almeida et al., 1998; Lorenzi; Matos, 2002). A casca mostra-se recurvada no sentido transversal, medindo em geral, 12mm de espessura; a casca dos ramos apresenta-se enrolada no mesmo sentido, medindo, em média, 4mm de espessura. A casca é inodora e fortemente adstringente (Oliveira et al., 1998).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie é endêmica do Brasil, ocorre nas regiões Norte (Tocantins), Nordeste (Bahia), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) e Sul (Paraná) (Scalon, 2016).

[1] Eng. Agrônomo. Universidade Federal de Minas Gerais

FIGURA 1. Planta de *S. adstringens*. Foto: Julcéia Camillo.

HABITAT: A espécie é mais frequente nos cerrados típicos (sensu stricto), campo sujo e cerradão (Felfili et al., 1999), em formações savânicas primárias e secundárias. Segundo Felfili e Borges-Filho (2004), a espécie ocorre sobre solos profundos, em latossolos ou areia quartzosa. Habita os domínios fitogeográficos do Cerrado e Caatinga (Scalon, 2016).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A espécie é amplamente utilizada na medicina popular do Brasil, para o tratamento de leucorréia, diarréia, hemorragia, inflamações, cicatrização de feridas, hemorroidas, limpeza de ferimentos, conjuntivite e pele excessivamente oleosa (Lorenzi; Matos, 2002). A planta também fornece madeira de cerne vermelho, duro, apropriada para a construção civil, obras expostas, marcenaria e torno (Almeida et al., 1998).

Em estudo realizado por Couto et al. (1999), a espécie apresentou alto potencial de uso como matéria-prima para a síntese de adesivos do tipo tanino-formaldeído, uma vez que a sua reatividade diante do formaldeído pode ser considerada igual ou até superior, àquela obtida com os extratos da casca de acácia-negra, que é a espécie mais importante para a síntese de adesivos para madeira.

A totalidade da produção de cascas de barbatimão é originada do extrativismo (Silva et al., 2001; Borges-Filho; Felfili, 2003), não sendo identificados na literatura relatos de manejo ou cultivo da espécie. Segundo dados do IBGE, em 2002 o país produziu 12 toneladas

de cascas de barbatimão, principalmente, nos estados da Bahia e Minas Gerais. No entanto, de acordo com Silva et al. (2001), a exportação do barbatimão foi suspensa pela Portaria IBAMA n.83, de 15/10/1996. De acordo com informações coletadas junto à comerciantes de plantas medicinais no Norte de Minas Gerais, o principal destino das cascas de barbatimão são os mercados da cidade de São Paulo – SP. Tal comércio não possui registros oficiais, porém estima-se uma movimentação de aproximadamente 40t anuais.

Produtos derivados do barbatimão, envolvendo extratos e compostos diversos, que não inclui somente a espécie *S. adstringens,* têm patentes em todo o mundo. *Na* base de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI, 2014), encontra-se os seguintes títulos de depósitos de pedido nacional de patente envolvendo o barbatimão: Formulação de sabonete natural a base de aroeira e barbatimão; Composição removedora de esmalte para unhas; Formulação de medicamento natural; Loção para tratamento capilar e respectivo processo de preparação; Medicamento natural para tratamento alternativo anti-HIV.

No European Patent Office (EPO, 2014) encontra-se patentes de origem japonesa (Agent for preventing and improving gray hair; Histamine liberation inhibitor and cosmetic and food product containing the same) e duas de origem Brasileira (Pharmaceutical composition using *Stryphnodendron* extract from treating HPV infections; Composition for topic use containing of *Stryphnodendron* its preparation as well as its application) de posse da Universidade Federal de Alagoas e da Associação de Ensino de Ribeirão Preto, respectivamente. Na base de dados da World Intellectual Property Organization (WIPO, 2014) encontra-se a patente "Composition for topic use containing an extract of *Stryphnodendron*, its preparation as well as its application", de posse da Associação de Ensino Superior de Ribeirão Preto, Brasil.

FIGURA 2. Inflorescências de *S. adstringens*. Foto: Julcéia Camillo.

Fitoquimica: Sementes do barbatimão apresentam polissacarídeos, que podem ter uso industrial. Leitner (1991) extraiu e caracterizou galactomananas de sementes de *S. barbatiman* (= *S. adstringens*). A produção do polissacarídeo foi de 25%, com alta viscosidade, estimada em 1400ml.g^{-1},

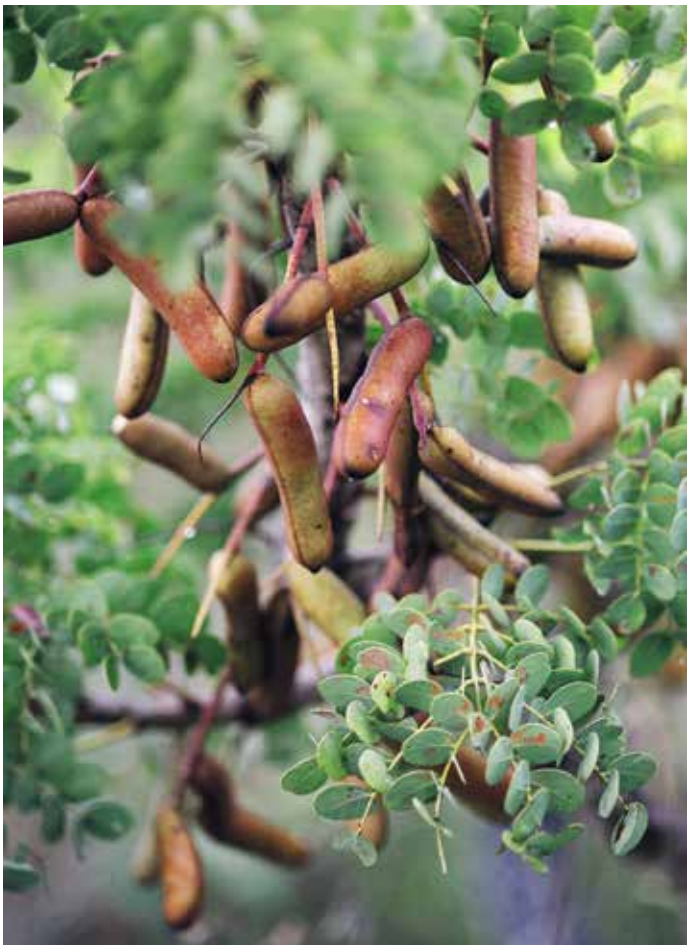


FIGURA 3. Frutos de *S. adstringens*. Foto: J.P. Bucher.

sendo que a natureza química dos oligossacarídeos, obtidos por hidrólise, foi devidamente caracterizada por Ganter et al. (1995). Santos et al. (2002) observaram teores médios de fenólicos totais em *S. adstringens* de 158,7mg/g nas cascas e de 138,9mg/g nas folhas; os taninos condensados apresentaram teores de 914,6mg/g nas cascas e 535,5mg/g nas folhas, indicando que as folhas podem ser excelente fonte de taninos; os teores de ésteres do ácido gálico foram de 72,3mg/g e 70,5mg/g, respectivamente nas cascas e folhas. Em estudo conduzido por Martins et al. (2009), não foram observadas diferenças significativas, quanto ao teor de taninos, entre as cascas do tronco e de galhos, havendo correlação significativa e positiva entre o teor de taninos e a espessura da casca. O resultado, segundo os autores, indica a possibilidade de produção de cascas a partir dos galhos e não do tronco.

Couto et al. (1999) observaram que a temperatura de extração exerce efeito significativo sobre o rendimento do extrato da casca de *S. adstringens*, sendo que a extração a 60/90ºC ou a 90ºC proporcionaram maior rendimento de sólidos no extrato. Ardisson et al. (2002) observaram teores de polifenóis totais (30,8 ± 0,38%) e de taninos (28,96 ± 0,52%) superiores aos valores preconizados pela Farmacopeia Brasileira (1959), que é de, no mínimo, 20% de taninos, sendo que o uso do propilenoglicol no extrato proporcionou maior riqueza em taninos.

Na determinação das características físicas, físico-químicas e químicas para a droga vegetal, Ardisson et al. (2002) observaram que o pó das cascas apresentou teor de cinzas de 1,64% e umidade de 10,24%, valores inferiores ao preconizado como máximos pela Farmacopeia Brasileira (1959), que é de 14% para umidade e, segundo a Farmacopéia Brasileira (2000), 5% para cinzas.

Farmacologia: Dentre as propriedades farmacológicas de *S. adstringens*, as ações cicatrizante e anti-inflamatória são importantes. Eurides et al. (1996) evidenciaram a propriedade cicatrizante do extrato aquoso. A ação anti-inflamatória foi avaliada por Lima et al. (1998), enquanto que a ação antiulcerogênica foi verificada por Audi et al. (1999) e Martins et al. (2002). Lima et al. (1998) observaram atividade anti-inflamatória e baixa toxicologia

nas frações cetônicas. Toledo (2002) avaliou diversas frações e substâncias isoladas do extrato bruto das cascas de barbatimão e observou atividade sobre microrganismos como *Staphylococcus aureus, Bacillus subutilis, Pseudomonas aeruginosa* e formas promastigotas de *Leishmania amazonensis*. O extrato aquoso do córtex do caule de *S. adstringens* promoveu discreta potencialização das radiações ionizantes de Co^{60} na inibição do Sarcoma de Yoshida (Lins et al., 1990). Lorenzi e Matos (2002) relataram o uso do decocto da casca na prevenção de queimaduras resultantes de radioterapia.

Bezerra et al. (2002) observaram atividade moluscicida dos extratos de folhas e cascas. Baurin et al. (2002) avaliaram a atividade antitirosinase, com o objetivo de modular o metabolismo da pigmentação da pele e observaram que *S. adstringens* apresentou 90% de inibição da tirosinase. De acordo com as observações de Felipe (2003), o extrato aquoso foi eficiente na inibição dos vírus Poliovirus-1 e Herpes bovino-1.

Santos et al. (2002) compararam extratos de cascas e folhas de três espécies, conhecidas popularmente como barbatimão (*S. adstringens*, *S. polyphyllum* e *Dimorphandra mollis*) e relatam que a casca de *S. adstringens* pode ser adulterada pelas demais. Foram observadas diferenças químicas entre as espécies de *Stryphnodendron*, tanto na cromatografia em camada delgada quanto na cromatografia em papel após hidrólise, permitindo a distinção entre as espécies.

Em 2009, uma pomada com base em extrato de barbatimão (60mg do extrato seco de *S. adstringens*) foi registrada no Ministério da Saúde sob n. 1011806050031, denominada comercialmente como FITOSCAR®, com pesquisa desenvolvida por universidade brasileira. O medicamento, segundo a bula, é indicado como agente cicatrizante em vários tipos de lesões.

Toxicologia: A literatura é rica em estudos e relatos de intoxicação de bovinos pela ingestão de frutos de barbatimão. Assim, Pereira (1984) avaliou aspectos clínicos, laboratoriais e anátomo-histopatológicos na intoxicação experimental pela fava do barbatimão em bezerros mestiços. Nos tratamentos avaliados, ocorreu morte dos animais quando receberam 5 ou $10g/kg^{-1}$ de peso vivo, com 47 e 18 dias de tratamento, respectivamente, dependendo do estado nutricional do animal. Os frutos continham 12% de taninos.

Rebecca et al. (2002) realizou estudos visando estabelecer a toxicidade de extrato metanolico das cascas, administrado oralmente em ratos. A DL_{50} foi estimada em $2699mg/kg^{-1}$. Segundo Carvalho (1998), o pólen de *Stryphnodendron adstringens,* mesmo em pequenas quantidades, é responsável pela doença conhecida pelos apicultores como "cria ensacada", atingindo abelhas *Apis mellifera*. Santoro et al*.* (2004) observaram que o tanino presente nos grãos de pólen está relacionado com a mortalidade de abelhas, reduzindo o tempo de vida das operárias. O problema da mortalidade pode ser minimizado pelo uso de substituto de pólen, o qual consiste numa mistura ultrafina de farinha de soja, fubá e farinha de trigo na proporção de 1:1:1, correspondendo a 24% de proteína (Castagnino, 2002).

PARTES USADAS: A principal parte utilizada na planta é a casca do caule (Figura 4 e 5) principalmente em função do seu alto teor de taninos (Farmacopeia Brasileira, 1959). As folhas, embora contenham taninos, são pouco utilizadas.

FIGURA 4. Coloração da casca de caule de *S.adstringens.* Foto: Dijalma Barbosa da Silva.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Nas condições do Distrito Federal, Felfili et al. (1999) descrevem a espécie como perenifólia, sendo que mais de 80% da copa permanece coberta com folhas durante todo ano. O período de floração ocorre de Julho/Agosto até Outubro/Novembro, com pico em Setembro, coincidindo com o período de emissão de folhas novas. A frutificação ocorre anualmente, no entanto, pode ser abortada pela ocorrência de queimadas. Frutos imaturos são observados no mês de outubro e ainda podem ser vistos até julho do ano seguinte. Frutos maduros são observados a partir de janeiro até novembro. A maturação dos frutos na estação seca, pouco antes do início das chuvas, aumenta a probabilidade de germinação e crescimento das plântulas. Nesta época, já se encontram flores abertas, iniciando-se a formação de novos frutos. Esta espécie concentra a grande maioria das suas atividades fenológicas na estação seca (entre maio e setembro). Firetti (2001) observou que a espécie segue um padrão geral das espécies arbóreas do Cerrado, sendo que a floração e frutificação são anuais com predominância de ocorrência destes no final da estação seca e início da estação chuvosa, indicando a influência da precipitação pluviométrica na fenologia da espécie.

Felfili et al. (1999) constataram que esta espécie é autocórica, as vagens carnosas amadurecem, secam, adquirem uma coloração marrom e caem embaixo da planta mãe. Pode haver dispersão zoocórica secundária; pequenos roedores parecem ser os agentes dispersores.

A densidade de plantas em determinada área pode ser afetada pela ocorrência de queimadas no Cerrado. Fiedler et al. (2004) relatam que em área de cerrado sensu stricto, no Distrito Federal, imediatamente após a queima foi identificado 10 indivíduos/ha de *S. adstringens*. Em outra avaliação, três anos após a queima, a densidade passou a 65 indivíduos/ha. Armando (1994) observou que a taxa de mortalidade de *S. adstringens* (indivíduos entre 20 e 100cm de altura e com diâmetro basal maior do que 1,5cm) foi de 13% em área onde ocorreram duas queimadas anuais. Em estudos conduzidos em diversas áreas de Cerrado nos estados de São Paulo, Distrito Federal, Minas Gerais e Goiás, observou-se que a espécie pode ocorrer na densidade de até 185 indivíduos por ha, com variações de acordo com a

fitofisionomia, região, características do solo e histórico de queimadas nas áreas (Silva et al., 2002). Em ampla análise da composição florística conduzida por Ratter et al. (2003) em 376 áreas de Cerrado, a espécie *S. adstringens* foi observada em 96 destas áreas.

Em estudo da biologia reprodutiva e polinização de *S. adstringens* conduzido no Distrito Federal, Firetti (2001) observou que as flores exalam odor agradável e apresentam coloração creme, sendo monocromáticas. A flor dura um dia e a antese é diurna, ocorrendo no início da manhã. A flor é protogínica, sendo que o estilete emerge primeiro durante a antese, o odor é mais intenso neste momento e o pólen só é liberado ao final do processo, aproximadamente duas horas e meia após o início da antese, quando todos os verticilos florais encontram-se distendidos. As flores não produzem néctar, sendo o pólen a única recompensa aos polinizadores. A viabilidade polínica superou 98% nas flores masculinas e hermafroditas. A síndrome floral da espécie indica uma adaptação para polinização por abelhas e a atração adicional de outras ordens de pequenos insetos, podendo-se considerar a espécie como melitófila e inseto-generalista. Os polinizadores principais foram as abelhas *Trigona spinipes, Apis mellífera*, *Bombus morio*, sendo que vespas, mariposas e moscas foram considerados como polinizadores adicionais. As visitas dos polinizadores ocorreram com maior frequência pela manhã, em dias ensolarados e com ausência de ventos fortes. A espécie apresenta elevado índice de autocompatibilidade. Após a polinização, os tubos polínicos chegaram ao ovário em cerca de 70 horas. Em condições naturais, o sucesso reprodutivo é baixo, apenas 0,52% das flores formaram frutos. Assim, a espécie foi considerada como xenogâmica, com elevado nível de autogamia.

As sementes são frequentemente predadas por besouros do gênero *Bruchus* (Almeida et al., 1988), sendo que mesmo as vagens em fase de maturação mostram vestígios de predação por insetos. Talvez a maturação dos frutos na época seca, quando as populações de insetos estão nos seus níveis mais baixos, seja uma estratégia para evitar a predação (Felfili et al., 1999). Com relação à entomofauna, Osório (2003) observou 15 espécies de Geometridae (Lepidóptera) associadas a duas espécies de *Stryphnodendron* (*S. obovatum* e *S. adstringens*), com predominância de *Leuciris* sp.

Quanto aos aspectos de cultivo, Poggiani (1974) relata que a planta não necessita de adubação química, as formulações tradicionais são antieconômicas e podem prejudicar seriamente o desenvolvimento da espécie. Moraes (1994) observou que a espécie é bem adaptada à baixa fertilidade do solo, mas também é capaz de absorver mais nutrientes em função do aumento da disponibilidade dos mesmos no solo. Jacobson (2003) observou uma correlação negativa entre os teores de fenóis totais e taninos e a fertilidade do solo, sendo tais teores positivamente influenciadas por solos arenosos e com alta saturação por alumínio. No mesmo estudo, o autor observou maior produção de taninos e fenóis totais na época chuvosa durante o mês de fevereiro.

A época de extração das cascas, sempre que possível, não deve coincidir com a floração e frutificação, muito embora, Santos et al. (2003) observaram que há incremento nos níveis de fenóis totais a partir de junho, com máximo em outubro, coincidindo com as épocas de floração e amadurecimento dos frutos. Martins et al. (2009), observaram que o diâmetro do tronco ou do galho não influenciam o teor de fenólicos e de flavonóides totais, sendo

que também não há diferenças entre cascas de galhos e do tronco principal, indicando que, quando possível a coleta de galhos pode ser realizada, aparentemente com menores danos que a coleta de cascas do tronco.

PROPAGAÇÃO: Pode ocorrer por via sexuada ou assexuada. Melo et al. (1998) relatam que a espécie pode apresentar multiplicação vegetativa de origem traumática, sendo encontrada na forma de simples arbusto ou subarbusto. A produção de mudas é mais frequente via sementes. A escarificação mecânica favorece a germinação da espécie. Albuquerque et al. (2003) observaram germinação de apenas 20% das sementes sem escarificação, enquanto que a escarificação mecânica, por 10 ou 15 segundos, promoveu 80,8 e 83,3% de germinação, respectivamente. Floriano (2004) recomenda a escarificação química, utilizando o ácido sulfúrico por 5-15 minutos, seguido de lavagem em água corrente e imersão em água por 36 horas. O peso de 100 sementes foi estimado em 10,5g, sendo o número médio de sementes por quilo de 9524, com teor de umidade de 7% (Dignart et al., 2000).

Felfili e Borges-Filho (2004) recomendam que o substrato para produção de mudas deve conter solo da área natural de ocorrência da espécie, misturado com areia para facilitar a drenagem, adicionado de ¼ de esterco de gado. Para que a muda permaneça no viveiro por até 12 meses, aumentando a sua resistência, sugere-se o uso de sacos plásticos com 15cm de diâmetro e 25cm de profundidade como recipiente, alterando o seu posicionamento mensalmente. A irrigação deve ocorrer pela manhã e no final da tarde, sendo que no último mês deve-se promover o endurecimento das mudas, diminuindo a irrigação e expondo-as gradualmente ao sol. Aos dezoito meses de idade, as plântulas atingem aproximadamente 3,2cm de altura e 2,8mm de diâmetro do coleto, com maior investimento em crescimento das raízes. O melhor desenvolvimento ocorre sob luz plena e é bastante variável. Após quatro anos de plantio em áreas degradadas a altura das mudas pode variar entre 0,3 a 2,5 metros. A recomendação para o tamanho da cova de plantio é de 40x40x60cm, com adição de 30% de adubo de origem animal ao solo retirado da cova.

A micropropagação também pode ser uma alternativa para a produção de mudas desta espécie. Reis (2001) germinou sementes em meio ½MS adicionado de + 2% de sacarose. Como explantes para a multiplicação foi utilizado cotilédone, segmentos nodal e apical, cultivados em meio ½MS + 0,1mg.L^{-1} de ácido indolbutírico (AIB) + 2%. Os três tipos de explantes apresentaram capacidade similar de enraizamento, que também foi favorecido pela adição de 1g/L^{-1} de carvão ativado.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Em um estudo realizado no Distrito Federal, Borges-Filho e Felfili (2003) observaram que a estrutura diamétrica da população seguiu, de maneira geral, o padrão J-invertido. No entanto, em algumas das áreas onde foi realizado o estudo notou-se menor frequência de indivíduos jovens, indicando problemas de regeneração. Os autores observaram que a extração da espécie tem sido feita de forma desordenada e prejudicial à manutenção das populações, sendo que nem os indivíduos menores escaparam à ação extrativista, que pode promover deformações estruturais, tornando-os susceptíveis à quebra por ação dos ventos. Também, a retirada das cascas do tronco pode contribuir para maiores danos pelo fogo, especialmente em indivíduos jovens, pois a

FIGURA 5. Casca de caule de *S.adstringens* comercializada em feiras livres. Foto: J.P. Bucher.

casca funciona como um isolante térmico e protege o câmbio vascular contra as altas temperaturas (cerca de 600ºC) que se observa a 60cm de altura durante as queimadas (Fiedler et al., 2004).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Diversas Unidades de Conservação com fitofisionomias do Cerrado apresentam populações de *S. adstringens,* caso dos Parques Estaduais em Minas Gerais (Rio Preto, Grão Mogol, Lapa Grande, Biribiri e Serra das Araras), Parques Nacionais (Grande Sertão Veredas, Sempre Vivas e de Brasília). Em tais áreas, o barbatimão é mais frequente acima de 700 metros de altitude. As sementes de *S. adstringens* são consideradas ortodoxas, podendo ser coletadas e armazenadas a baixa temperatura e sob temperatura subzero (-20°C) (Salomão et al., 2005). Em 2007, foi estabelecido o primeiro banco de germoplasma ativo de *Stryphnodendron adstringens*, com acessos provenientes de 12 populações com 20 indivíduos cada, em uma unidade de conservação RPPN (Reserva Particular do Patrimônio Natural), denominada Reserva EcoCerrado Brasil – Araxá-MG (Corrêa, 2007).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O barbatimão é amplamente utilizado nas comunidades, especialmente como cicatrizante, tendo emprego também nos animais domésticos, reduzindo, portanto, os gastos com a sanidade animal e humana. As pesquisas já realizadas

com a espécie permitiram o registro de um fitoterápico seguro e eficaz, que pode gerar demanda por parte da indústria, dependendo da resposta do mercado. A matéria-prima para atender a demanda gerada pode ser atendida pelo manejo de áreas nativas.

Considerando que a atual forma de extração de cascas da espécie tem comprometido a sobrevivência da espécie, Felfili e Borges-Filho (2004), apresentaram diversas recomendações para a retirada de cascas sem comprometer a vida da árvore:

1. A época de extração deve excluir os períodos que antecedem a floração e frutificação ou durante os mesmos (entre julho e novembro), visando evitar influências em eventos fenológicos;
2. Os indivíduos selecionados devem ter diâmetro superior a 10cm, considerando a altura de 30cm do solo, ou indivíduos com circunferência média de 31cm;
3. Deve-se fazer o mapeamento e inventário da população;
4. Na extração da casca, recomenda-se não efetuá-la abaixo de um metro de altura, considerando o nível do solo;
5. Recomenda-se extrair até 25% da casca, sempre no sentido longitudinal do caule e em tiras finas para facilitar o fechamento dos cortes;
6. As plantas devem permanecer sem extração por 3 a 4 anos, até o fechamento dos cortes;
7. Em árvores com formato irregular e muito galhadas, recomenda-se podar os galhos defeituosos próximos ao chão, protegendo as plantas de queimadas e permitindo a retirada de cascas destes galhos, procurando-se manter a forma natural da planta;
8. Após o corte, deve-se aplicar produtos curativos contra microrganismos;
9. Deve-se evitar o anelamento das plantas.

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, M.C.F.; COELHO, M.F.B.; ALBRECHT, J.M.F. Germinação de sementes de espécies medicinais do cerrado. In: Seminário Mato-Grossense De Etnobiologia e Etnoecologia e Seminário Centro-Oeste de Plantas Medicinais, I, 2003. Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: UNICEN Publicações, 2003. p. 157-181.

ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Brasília: EMBRAPA, 1998. 464p

ARDISSON, L.; GODOY, J.S.; FERREIRA, L.A.M., STEHMANN, J.R., BRANDÃO, M.G.L. Preparação e caracterização de extratos glicólicos enriquecidos em taninos a partir das cascas de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Barbatimão). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 12(1), 27-34, 2002.

ARMANDO, M. **O impacto do fogo na rebrota de algumas espécies de árvores do Cerrado**. 1994. 59p. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília. Brasília.

AUDI, E.A.; TOLEDO, D.P.; PERES, P.G.; KIMURA, E.; PEREIRA, W.K.V.; MELLO, J.C.P.; NAKAMURA, C.; ALVES-DO-PRADO, W.; CUMAN, R.K.N.; BERSANI-AMADO, C.A. Gastric antiulcerogenic effects of *Stryphnodendron adstringens* in rats. **Phytotherapy Research**, 13(3), 264-266, 1999.

BAURIN, N.; ARNOULT, E.; SCIOR, T.; DO, Q.T.; BERNARD, P. Preliminary screening of some tropical plants for anti-tyrosinase activity. **Journal of Ethnopharmacology**, 82(2), 155-158, 2002.

BEZERRA, J.C.B.; SILVA, I.A.; FERREIRA, H.D.; FERRI, P.H.; SANTOS, S.C. Molluscicidal activity against *Biomphalaria glabrata* of brazilian cerrado medicinal plants. **Fitoterapia**, 73(5), 428-430, 2002.

BORGES-FILHO, H.C.; FELFILI, J.M. Avaliação dos níveis de extrativismo da casca do barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville] no Distrito Federal, Brasil. **Revista Árvore**, 27(5), 735-745, 2003.

CARVALHO, A.C.P. **Pólen de *Stryphnodendron polyphillum* como agente causador da cria ensacada brasileira em *Apis mellifera* L.** 1998. 60 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

CASTAGNINO, G.L.B. **Efeito do fornecimento de substituto de pólen na redução da mortalidade de *Apis mellifera* l. causada pela cria ensacada brasileira**. 2002. 63 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

CORRÊA, V.S.C. **Conservação de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville em banco ativo de germoplasma**. Dissertação (Mestrado). 2007. 97 p. Universidade de Ribeirão Preto. Ribeirão Preto.

COUTO, L.C.; FORTIN, Y.; DOUCET, J.; RIEDL, B.; COUTO, L. Efeito da temperatura de extração no rendimento e no teor de taninos condensados da casca do barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville]. **Revista Árvore**, 23(3), 333-339, 1999.

DIGNART, S.; CAMARGO, I.P.; FERRONATO, A. Comparação entre os métodos para determinar o grau de umidade em sementes de jatobá do cerrado [*Hymenaea stignocarpa* (Hayne) Mart.] e de barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville]. **Revista Brasileira de Sementes**, 22(2), 300-303, 2000.

EPO – European Patent Register. Disponível em: http://register.epo.org/smartSearch?searchM=samrt&query=stryphnodendron. Acesso em 16/09/2014.

EURIDES, D.; MAZZANTI, A.; BELLETTI, M.E.; SILVA, L.A.F.; FIORAVANTE, M.C.S.; TRONCOSO-NETO, N.S.; CAMPOS, V.A.; LEMOS, R.C.; SILVESTRINI-JUNIOR P.L. Morfologia e morfometria da reparação tecidual de feridas cutâneas de camundongos tratados com solução aquosa de barbatimão (*Stryphnodendron barbatiman* Mart.). **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia de Uruguaiana**, 2/3(1), 37-42, 1996.

FARMACOPEIA BRASILEIRA. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2000. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/hotsite/farmacopeiabrasileira/publicacoes/4_edicao/parte2/4_edicao_fasc2.pdf. Acesso em 12/07/2014.

FARMACOPEIA BRASILEIRA. 2. ed. São Paulo: Indústria Gráfica Siqueira, 1959. Disponível em: http://www.crf-mt.org.br/arqs/materia/1469_a.pdf. Acesso em 17/06/2014.

FELFILI, J.M.; BORGES-FILHO, H.C. **Extrativismo racional da casca do barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville]**. Brasília: Universidade de Brasília, 2004. 32 p.

FELFILI, J.M.; SILVA-JUNIOR, M.C.; DIAS, B.D.; REZENDE, A.V. **Estudo fenológico de** *Stryphnodendron adstringens* **(Mart.) Coville no cerrado** *sensu stricto* **da Fazenda Água Limpa no Distrito Federal, Brasil. Revista Brasileira de Botânica**, 22(1), 1-14, 1999.

FELIPE, A.M.M. **Efeito de extratos vegetais de *Guazuma ulmifolia* e *Stryphnodendron adstringens* na replicação dos vírus pólio-1 e herpes bovino-1 em cultura de células**. 2003. 44 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Londrina. Londrina.

FIEDLER, N.C.; AZEVEDO, I.N.C.; REZENDE, A.V., MEDEIROS, M.B.; VENTUROILI, F. Efeito de incêndios florestais na estrutura e composição florística de uma área de cerrado sensu stricto na fazenda Água Limpa-DF. **Revista Árvore**, 28(1), 129-138, 2004 .

FIRETTI, F. **Biologia reprodutiva e polinização de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Leguminosae – Mimosoideae)**. 2001. 89 f. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília, Brasília.

FLORIANO, E.P. **Germinação e dormência de sementes florestais**. Santa Rosa: ANORGS, 2004. 19p.

GANTER, J.L.M.S.; HEYRAUD, A.; PETKOWICZ, C.L.O.; RINAUDO, M.; REICHER, F. Galactomannans from brazilian seeds: characterization of the oligosaccharides produced by mild acid hydrolysis. **International Journal of Biological Macromolecules**, 17(1), 13-19, 1995.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Economia. Agropecuária. Produção da extração vegetal e da silvicultura – PEVS**. 2002. Disponível em <www.ibge.net/home/estatística/economia/pevs/tabela1apevs.shtm>.

INPI. Instituo Nacional de Propriedade Intelectual. **Pesquisa de Patentes.** Disponível em: http://www.inpi.gov.br. Acesso em 16/09/2014.

JACOBSON, T.K.B. **Influência das características edáficas na produção de fenóis totais e taninos de duas espécies de barbatimão**. 2003. 73f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Goiás. Goiânia.

LEITNER, S.C. **Estudo de polissacarídios da semente de *Stryphnodendron barbatiman*.** 1991. 122 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

LIMA, J.C.S.; MARTINS, D.T.O.; SOUZA-JUNIOR., P.T. Experimental evaluation of stem bark of *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville for antiinflamatory activity. **Phytotherapy Research**, 12(3), 218-220, 1998.

LINS, L.J.P.; SANTANA, C.F.; LACERDA, A.L. et al. Associação do extrato aquoso do *Stryphnodendron barbatimam* com a irradiação ionizante do Co 60 no tratamento do sarcoma de Yoshida. In: Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil, 11, 1990. **Resumos...** João Pessoa: UFPB, 1990. p.4.30.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas Medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002. 576p.

MARTINS, E.R.; SANTOS, A.M.; CALDEIRA-JÚNIOR, C.F.; ALVES, D.S.; PAULA, T.O. M.; FIGUEIREDO, L.S. Teor de taninos e flavonóides em cascas e folhas de barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville]. **MG BIOTA**, 02, 30-35, 2009.

MARTINS, D.T.O.; LIMA, J.C.S.; RAO, V.S.N. The acetone soluble fraction from bark extract of *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville inhibits gastric acid secretion and experimental gastric ulceration in rats. **Phytotherapy Research**, 16(5), 427-431, 2002.

MELO, J.T.; SILVA, J.A.; TORRES, R.A.A.; SILVEIRA, C.E.S.; CALDAS, L.S. Coleta, propagação e desenvolvimento inicial de espécies do cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1998. p.195-243.

MORAES, C.D.A. **Resposta de algumas espécies arbóreas nativas do cerrado a adubação e calagem**. 1994. 75f. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília. Brasília.

OLIVEIRA, F.; AKISUE, G.; AKISUE, M.K. **Farmacognosia**. São Paulo: Ateneu, 1998. 412 p.

OSÓRIO, T.C. **Estágios imaturos de Geometridae (Lepidóptera) associados a *Stryphnodendron* spp. (Minosaceae) em área de Cerrados no município de São Carlos (SP)**. 2003. 65 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de São Carlos. São Carlos.

PEREIRA, C.A. **Aspectos clínicos, laboratoriais e anátomo-histopatológicos na intoxicação experimental pela fava do "barbatimão" (*Stryphnodendron barbatimao* Mart.) em bovinos.** 1984. 73f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte.

POGGIANI, F. Efeito de alguns nutrientes sobre o crescimento inicial de duas espécies arbóreas do cerrado. **IPEF**, 8, 3-12, 1974.

RATTER, J.A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J.F. Analysis of the floristic composition of the brazilian cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, 60(1), 57-109, 2003.

REBECCA, M.; ISHII-IWAMOTO, E.L.; GRESPAN, R.; CUMAN, K.N.; CAPARROZ-ASSEF, S.M.; MELLO, J.C.P.; BERSANI-AMADO, C.A. Toxicological studies on *Stryphnodendron adstringens*. **Journal of Ethnopharmocology**, 83(1), 101-104, 2002.

REIS, G.M.C.L. **Enraizamento in vitro de quatro leguminosas lenhosas do Cerrado**. 2001. 63f. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília. Brasília.

RIZZINI, C.T.; MORS, W.B. **Botânica econômica brasileira**. São Paulo: USP, 1976. 207 p.

RODRIGUES, V.E.G.; CARVALHO, D.A. **Plantas medicinais no domínio dos cerrados**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 180 p.

SALOMÃO, A.N.; WALTER, B.M.T.; CAVALCANTI, T.B.; MEDEIROS, M.B.; SANTOS, IR.I.; SANTOS, A.A.; SILVA, G.P.; MUNDIM, R.C,; PEREIRA, J.B.; REZENDE, J.M.; MOREIRA, G.A. **Desenvolvimento de metodologias para a conservação de germoplasma semente resgatado em áreas de aproveitamento de cinco hidrelétricas no Bioma Cerrado**. Série Documentos 138, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF, 2005.

SANTORO, K.R.; VIEIRA, M.E.Q.; QUEIROZ, M.L.; QUEIROZ, M.C.; BARBOSA, S.B.P. Efeito do tanino de *Stryphnodendron* spp. sobre a longevidade de abelhas *Apis mellifera* L. (abelhas africanizadas). **Archivos de Zootecnia**, 53(203), 281-291, 2004.

SANTOS, L.R.; FERRI, P.H.; SANTOS, S.C.; FERREIRA, H.D. Variação sazonal de taninos em barbatimão. **RV Documentos**, 3(5), 39, 2003.

SANTOS, S.C.; COSTA, W.F.; RIBEIRO, J.P.; GUIMARÃES, D.O.; FERRI, P.H.; FERREIRA, H.D.; SERAPHIN, J.C. Tannin composition of barbatimão species. **Fitoterapia**, 73(4), 292-299, 2002.

SCALON, V.R. *Stryphnodendron* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponivel em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB19133. Acesso em: 24 mai 2016.

SILVA, L.O.; COSTA, D.A.; SANTO FILHO, K.E.; FERREIRA, H. D.; BRANDÃO, D. Levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de cerrado *sensu stricto* no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás. **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, 16(2), 43-53, 2002.

SILVA, S.R.; BUITRÓN, X.; OLIVEIRA, L.H.; MARTINS, M.V. **Plantas medicinais do Brasil: aspectos gerais sobre legislação e comércio**. Quito, Equador: Traffic América do Sul – IBAMA, 2001. 44p.

TOLEDO, C.E.M. **Estudos anatômico, químico e biológico das cascas de extratos de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville, Leguminosae**. 2002. 92f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho. Araraquara.

WIPO. World Intellectual Property Organization. ***Stryphnodendron***. Disponível em: http://www.wipot.int/tools/en/gsearch.html?cx=016458537594905406506%3aAhmturfwvzzq&cof=FORID%3A11&q=stryphnodendron. Acesso em 16/09/2014.

Espécies Prioritárias

Capítulo 5
Ornamentais

Bromelia macedoi. Foto: Eddie Esteves Pereira.

Espécies Ornamentais Nativas da Região Centro-Oeste

Julcéia Camillo[1], Antônio Fernando Caetano Tombolato (*in memoriam*)[2]

O mercado mundial de plantas ornamentais movimenta anualmente entre US$ 40 e 60 bilhões de dólares e a expectativa de crescimento anual é próxima de 10%. A produção brasileira de flores movimentou mais de US$ 2 bilhões em 2013, com uma previsão de crescimento do setor para os próximos anos entre 8 a 10%, com 98% da produção destinada ao mercado interno (Junqueira e Peetz, 2013; IBRAFLOR, 2014; ITC, 2014). O consumo per capita nacional é de aproximadamente US$ 11,00, embora considerado bem abaixo do consumo europeu, que é de US$ 64,00, segundo Junqueira e Peetz (2013), este fato sinaliza que no Brasil a produção de flores e plantas ornamentais é um mercado aquecido e em franca expansão, favorecendo maiores investimentos e confiança no setor.

Com a limitada utilização da rica variedade de espécies nativas, o comércio de plantas ornamentais no Brasil ainda depende fortemente da utilização de espécies exóticas, já que das mais de 350 espécies ornamentais produzidas e comercializadas no Brasil, poucas são nativas. A investigação da diversidade de espécies vegetais na flora brasileira revela, além da riqueza, um alto potencial em plantas ornamentais, que poderia levar ao desenvolvimento sustentável de uma região. A utilização de espécies de plantas ornamentais nativas do domínio fitogeográfico do Cerrado, pode constituir uma alternativa futura de renda, principalmente para pequenos e médios agricultores dessa região. Além disso, a utilização racional de espécies nativas pode se constituir em um mecanismo eficiente de valorização e conservação da biodiversidade.

A floricultura abrange um setor, além de reconhecidamente o mais tecnificado da agricultura, extremamente diverso. De maneira geral, pode-se afirmar que toda espécie vegetal apresenta algum uso ornamental, desde que bem enquadrado no ambiente a ser decorado e/ou na finalidade: jardins internos e externos, decorações, presentes ou artesanato. Desta forma, as plantas ornamentais são classificadas segundo seu uso, em diversos grupos como: árvores, palmeiras, bambus, folhagens, flores de corte, flores de vaso, flores secas, frutos ornamentais, bromélias, orquídeas, plantas de jardim, suculentas, trepadeiras, forrações, entre outras.

Embora haja um grande desconhecimento popular e confusão em relação a questão das espécies nativas, basta uma observação nos mercados de flores para se encontrar inúmeras espécies oriundas do Brasil sendo comercializadas juntamente com tantas outras exóticas. A confusão pode ser causada pela ideia de que uma planta nativa deveria ser exatamente a espécie botânica, tal e qual se apresenta na natureza. Porém a maioria das plantas comercializadas já passaram por processo de domesticação, seleção e de melhoramento genético, como é o caso típico de espécies do gênero *Petunia*, atualmente um dos grupos ornamentais de canteiro mais importantes do mundo e também, modelo amplamente estudado em pesquisas básicas.

[1] Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria
[2] Eng. Agrônomo. Instituto Agronômico Campinas

Das nove espécies botanicamente reconhecidas neste gênero, oito são encontradas no Brasil e a infinidade de cultivares híbridas que foram melhoradas, produziu flores e plantas com características extremamente diversas de seus ancestrais. Como ilustração do relato acima, outros exemplos também podem ser citados, caso do brinco-de-princesa (*Fuchsia*), a vinca ou boas-noites (*Catharanthus roseus*), a camaradinha (*Lantana camara*), a sálvia (*Salvia splendes*), os diversos gêneros de begônia, a perpétua (*Gomphrena*), a crista-de-galo (*Celosia*), a primavera (*Bougainvillea*), os inúmeros híbridos das orquídeas *Laelia, Cattleya, Oncidium* e *Epidendrum* e o mesmo, para bromélias dos gêneros *Aechmea*, *Guzmania*, *Nidularium*, *Neoregelia* e *Vriesea* e para os da família Araceae (*Philodendron, Dieffembachia* e *Caladium*), além da *Cuphea, Dipladenia, Allamanda* e uma infinidade de outras espécies, talvez de menor expressão, mas que também compõem a gama de produtos florícolas no mercado nacional e internacional.

Não exatamente nativas pela sua origem, mas melhoradas no Brasil pelo Instituto Agronômico Campinas - IAC, estão as cultivares de antúrio, hemerocale e açucena, em pleno cultivo em diversas regiões do país. Para antúrio, além das 24 cultivares mencionadas no catálogo lançado em 2002, já existe um número praticamente duplicado, à disposição dos produtores. Para hemerocale são 33 híbridos publicados no catálogo de 2005 da empresa catarinense Agrícola da Ilha, parceira do IAC para o projeto de melhoramento dessa espécie e para as açucenas a empresa André Boersen, de Holambra, chegou a comercializar 20 híbridos no mercado nacional.

Desafios e oportunidades para a exploração de novas espécies ornamentais nativas da flora brasileira

Em todo mundo estima-se a existência de cerca de 300 mil espécies vegetais. Dessas, aproximadamente 7.000 foram cultivadas pelo homem ao longo dos tempos e destas, 3.000 foram cultivadas com fins alimentícios. Do total mundial de espécies vegetais conhecidas, 46.081 (Flora do Brasil, 2016) são nativas da flora brasileira e apenas no Cerrado, são conhecidas mais de 10.000 espécies. A quantidade de espécies cultivadas para fins tipicamente ornamentais é incontável, além de variar enormemente segundo o clima e os costumes regionais. Atualmente no Brasil, a utilização de espécies ornamentais nativas pode se constituir em uma importante fonte de renda para pequenos e médios agricultores, além de valorizar e conservar a biodiversidade.

A valorização e conservação da biodiversidade brasileira tem sido o tema principal da Iniciativa Plantas para o Futuro, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente, desde o início da década de 2000. As ações são voltadas para a identificação, priorização e a divulgação de informações sobre o uso de espécies de plantas nativas, de importância econômica atual ou potencial, hoje subutilizadas, em benefício da sociedade. Para atingir este objetivo é necessário buscar, agregar e disponibilizar informações de diferentes fontes que possam ser utilizadas diretamente pelo setor agrícola ou indiretamente, para criar outras oportunidades de investimentos com a geração de novos produtos.

O primeiro passo para elencar as espécies ornamentais mais importantes, foi o estabelecimento de critérios de seleção. Assim, com base em levantamentos bibliográficos e o conhecimento de especialistas

(vide mais detalhes no Capítulo 4), foram estabelecidos parâmetros para priorizar aquelas famílias de plantas com potencial econômico para a exploração florícola, conforme resumido na sequência:

Prioridade I: Espécies para a exploração agronômica, que apresentam como principal limitação a disponibilidade de material. Neste grupo reúnem-se espécies das famílias Araceae, Bromeliaceae, Cactaceae, Piperaceae, Gesneriaceae, Maranthaceae, Heliconiaceae, Costaceae, Clusiaceae (*Clusia*), Mimosaceae, Orchidaceae.

Prioridade II: Espécies que apresentam diversas limitações, como a necessidade de melhoramento genético, estudos fisiológicos (principalmente para controle de florescimento) e avaliação de característica invasora. Com estas características reúnem-se as famílias: Amaryllidaceae, Alstromeriaceae, Turneraceae, Boraginaceae, Rubiaceae, Apocynaceae, Poaceae, Passifloraceae, Acanthaceae, Begoniaceae, Verbenaceae, Malvaceae, Melastomataceae, Scrophulariaceae, Euphorbiaceae, Liliaceae.

Prioridade III: Espécies não domesticadas, das quais os conhecimentos de propagação e cultivo são praticamente inexistentes. Neste grupo enquadram-se a maioria ds espécies de cerrado, cuja fisiologia é pouco conhecida, havendo prioritariamente a necessidade de estudos de domesticação. Destacam-se Orchidaceae (terrestres), Amaranthaceae, Iridaceae (*Trimezia)*, Clusiaceae (*Kielmeyera*), Velloziaceae, Gentianaceae.

Prioridade IV: Espécies com possibilidade de extrativismo, representado principalmente pelas sempre-vivas que, pela falta de tecnologia de produção, há necessidade de estudos de manejo das populações naturais. Neste grupo aparecem as espécies das famílias Eriocaulaceae e Xyridaceae.

Após a definição dos critérios, o grupo de trabalho, composto por profissionais de diversos segmentos ligados à floricultura e com base nos critérios de priorização de espécies, elaborou uma ampla lista contendo as diversas espécies regionalmente consideradas com algum potencial de uso econômico. Este trabalho foi e continua sendo, de suma importância, pois a partir dessas listagens é possível estimular equipes de pesquisadores a solicitar financiamento para a pesquisa aplicada, de modo a transformar realmente essas espécies em novos produtos florícolas para os mercados regional, nacional e internacional.

Critérios utilizados para definir espécies ornamentais prioritárias para a região Centro-Oeste

Com base em uma ampla consulta bibliográfica elaborada pelos grupos de trabalho foi organizada uma lista contendo cerca de 800 espécies de plantas nativas do bioma Cerrado, de ocorrência expressiva na região Centro-Oeste, com potencial ornamental. Durante o Seminário Plantas para o Futuro - Região Centro-Oeste, realizado em Brasília – DF, com a presença de profissionais e pesquisadores de diversas instituições e com base nos critérios anteriormente estabelecidos, a listagem pré-existente foi repassada e os participantes opinaram a respeito das qualidades de cada uma das espécies listadas e atribuindo notas, conforme descrito abaixo:

A. Representatividade no Centro-Oeste: 1. Restrita ao Centro-Oeste; 2. Com alta diversidade no Centro-Oeste; 3. Com alta taxa de ocorrência no Centro-Oeste;
B. Floração: 1. Regular; 2. Irregular;
C. Variação floral: 1. Boa; 2. Média; 3. Fraca;

D. Durabilidade pós-colheita: 1. Boa; 2. Média; 3. Fraca;

E. Atividades de pesquisa necessárias: 1. Propagação e cultura de tecidos; 2. Domesticação e pré-melhoramento; 3. Conservação e manejo;

F. Potencial de Mercado: 1. Local; 2. Regional; 3. Nacional; 4. Mercado externo;

G. Situação atual de utilização: 1. Cultivada; 2. Extrativismo; 3. Manejo

Com base nesta avaliação, as espécies com maior pontuação foram elencadas como prioritárias. No entanto, como o número de espécies inicial era bastante elevado, como resultado para o grupo das ornamentais da região Centro-oeste, foram produzidas 2 listagens: a primeira (Tabela 1) contendo as espécies consideradas prioritárias, para as quais foram elaborados portfólios, e a segunda lista (Tabela 2), contendo aquelas espécies que, embora de menor importância no contexto atual, precisam ser registradas em razão da sua importância econômica potencial.

Para a produção dos portfólios, foram contatados os especialistas para a elaboração dos textos sobre as espécies indicadas como prioritárias (Tabela 1). Os portfólios deveriam, na medida do possível, fornecer informações e dados, os mais completos atualmente disponíveis, além do conhecimento e experiências pessoais, adquiridos em trabalhos com a referida espécie/gênero. Também foi solicitado aos autores para disponibilizarem fotos ilustrativas das espécies, de modo a torná-las mais conhecidas.

Ao final, o trabalho resultou na seleção de 36 espécies consideradas prioritárias. Esta seleção compreendeu um grande número de plantas com os mais variados usos e hábitos de crescimento, sendo assim, optou-se por apresentar os portfólios em ordem alfabética de nome científico, conforme pode-se conferir na sequência deste capitulo.

TABELA 1. Espécies ornamentais prioritárias, de alto potencial econômico para a Região Centro-Oeste do Brasil, para as quais foram elaborados portfólios.

Espécie	Família botânica	Nome popular
Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Arecaceae	Macaúba
Actinocephalus bongardii (A. St.-Hil.) Sano	Eriocaulaceae	Chuveirinho
Ananas ananassoides (Baker) L.B. Smith.	Bromeliaceae	Abacaxizinho-do-cerrado
Bambusoideae*	Poaceae	Bambu
Axonopus aureus P. Beauv.	Poaceae	Capim-flabelo
Bromelia macedoi L.B. Sm.; *B. villosa* Mez	Bromeliaceae	Gravatá
Butia capitata (Mart.) Becc.	Arecaceae	Coquinho-azedo
Butia purpurascens Glassman	Arecaceae	Palmeira-jataí
Cattleya walkeriana Gardner.	Orchidaceae	Catleia valkeriana
Coppensia varicosa (Lindl.) Campacci	Orchidaceae	Oncidio
Costus spiralis (Jacq.) Roscoe	Costaceae	Cana-do-brejo
Dyckia goehringii E. Gross & Rauh; *D. marnier-lapostollei* L.B. Sm.	Bromeliaceae	Dyckia
Handroanthus impetiginosus (Mart. ex DC.) Mattos	Bignoniaceae	Ipê-roxo
Handroanthus serratifolius (Vahl) S. O. Grose	Bignoniaceae	Ipê-amarelo
Heliconia psittacorum L.f.	Heliconiaceae	Helicônia
Jacaranda cuspidifolia Mart.	Bignoniaceae	Jacaranda-de-Minas
Jacaranda ulei Bureau & K. Schum.	Bignoniaceae	Carobinha-do-campo
Loudetiopsis chrysothrix (Ness) Conert	Poaceae	Brinco-de-princesa
Mandevilla illustris (Vell.) Woodson	Apocynaceae	Jalapa
Mauritia flexuosa L. f.	Arecaceae	Buriti
Mauritiella armata (Mart.) Burret	Arecaceae	Buritirana
Paspalum stellatum Humb. & Bonpl. Ex Flüggé	Poaceae	Capim-estrela
Peperomia campinasana C. DC.; *P. circinnata* Link.	Piperaceae	Peperomia
Philodendron bipinnatifidum Schott ex Endl.	Araceae	Banana-de-macaco
Physocalymma scaberrimum Pohl	Lythraceae	Resedá
Rhynchospora globosa (Kunth) Roem. & Schult.	Cyperaceae	Espeta-nariz
Syngonanthus nitens (Bong.) Ruhland	Eriocaulaceae	Capim-dourado
Tabebuia aurea (Silva Manso) Benth. & Hook. F. ex S. Moore	Bignoniaceae	Ipê-amarelo
Tabebuia roseoalba (Ridl.) Sandwith	Bignoniaceae	Ipê-branco
Xyris paradisíaca Wanderley	Xyridaceae	Sempre-viva
Xyris roraimae Malme	Xyridaceae	Bico-de-ouro
*Wunderlichia cruelsiana*Taub.	Asteraceae	Flor-de-pau

**Actinocladum verticillatum; Aulonemia aristulata; A. xerophylla; Chusquea ramosissima; Cryptochloa capillata; Eremocaulon capitatum; Filgueirasia arenicola; F. cannavieira; Guadua capitata; G. chacoensis; G. magna; G. paniculata; G. refracta; G. virgata; Lithachne pauciflora; Merostachys filgueirasii; Olyra caudata; O. ciliatifolia; O. fasciculata; O. humilis; O. latifolia; O. retrorsa; O. taquara; Parodiolyra luetzelburgii; P. micrantha; Raddia brasiliensis; Raddiella esenbeckii; R. malmeana; R. luneta; Rhipidocladum parviflorum.*

TABELA 2. Espécies ornamentais também consideradas de potêncial uso ecômico para a Região Centro-Oeste, mas de importância secundária no contexto atual.

Espécie	Família botânica	Nome popular
Anemopaegma arvense (Vell.) Stellfeld ex de Souza	Bignoniaceae	Catuaba
Apeiba tibourbou Aubl.	Tiliaceae	Pau-jangada
Aristida riparia Trin.	Poaceae	Rabo-de-raposa
Bletia catenulata Ruiz & Pav.	Orchidaceae	
Butia paraguayensis (Barb. Rodr.) Bailey	Arecaceae	Butiá
Cambessedesia glaziovii Cogn. ex A.B.Martins	Melastomataceae	
Cattleya bicolor Lindl.	Orchidaceae	Catleia
Cattleya nobilior Rchb.f.	Orchidaceae	Catleia
Cavanillesia arborea (Willd.) K.Schum.	Malvaceae	Embaré
Combretum fruticosum (Loefl.) Stuntz	Combretaceae	Pente-de-macaco
Cuphea linarioides Cham. & Schltdl.	Lythraceae	
Cuphea melvilla Lindl.	Lythraceae	
Cyrtopodium brandonianum Barb.Rodr.	Orchidaceae	
Cyrtopodium poecilum Rchb.f. & Warm.	Orchidaceae	
Cyrtopodium virescens Rchb.f. & Warm.	Orchidaceae	
Desmoncus horridus subsp. *prostratus* (Lindman) Henderson	Arecaceae	Urumbamba
Diplokeleba floribunda N.E.Br.	Sapindaceae	Canela-de-cotia
Diplusodon burchellii Koehne	Lythraceae	
Diplusodon decussatus Gardner	Lythraceae	
Diplusodon marginatus Pohl	Lythraceae	
Dipteryx alata Vogel	Fabaceae	Baru
Houlletia juruenensis Hoehne	Orchidaceae	
Lagenocarpus rigidus Nees	Cyperaceae	
Lupinus velutinus Benth.	Fabaceae	
Micranthocereus estevesii (Buining & Brederoo) F.Ritter	Cactaceae	Cacto
Oncidium jonesianum Rchb.f.	Orchidaceae	
Paratheria prostrata Griseb.	Poaceae	Capim-mimoso
Qualea ingens Warm.	Vochysiaceae	Maria-preta
Reimarochloa acuta (Flüggé) Hitchc.	Poaceae	Mimosinho
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire et al.	Araliaceae	Morototó
Syagrus coccoides Mart.	Arecaceae	Jatá
Tibouchina papyrus (Pohl) Toledo	Melastomataceae	
Vochysia haenkeana Mart.	Vochysiaceae	Marapaúba

Referências Bibliográficas

FLORA DO BRASIL. **Lista de Espécies da Flora do Brasil.** Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublica. Acesso em: 30/05/2016.

IBRAFLOR – Instituto Brasileiro de Floricultura. **Números do setor**. Disponível em: http://www.ibraflor.com. Acesso em 27/07/2014.

ITC – Internacional Trade Center. **Floriculture**. Disponível em: http://www.intracen.org/itc/sectors/floriculture. Acesso em: 27/07/2014.

JUNQUEIRA, A.H.; PEETZ, M.S. Consumo: um conhecimento necessário para a expansão sustentável da floricultura brasileira. **Jornal Entreposto**, n.18, 2013.

Acrocomia aculeata
Macaúba

Zanderluce Gomes Luis[1]

FAMÍLIA: Arecaceae.

ESPÉCIE: *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart.

SINONÍMIA: *Cocos aculeata* Jacq.

NOMES POPULARES: Bacaiúva, coco-babão, coco-de-catarro, coco-de-espinho, coco-xodó, imbocaiá, macaíba, macaiúva, macaúba, mocujá, umbocaiúva, xodó.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: É uma palmeira caulescente, cujo estipe é solitário e pode alcançar cerca de 14 a 20 metros de altura com 20 a 30 cm de diâmetro (Henderson et al*.*, 1995). Apresenta-se revestido pelas bases dos pecíolos e contém muitos espinhos, que são as principais características dessa espécie (Lorenzi, 1992; Tassaro, 1996). As folhas são pinadas e inseridas em diferentes planos na raque, proporcionando aspecto plumoso à copa da árvore (Lorenzi, 2006) (Figura 1). As inflorescências são interfoliares de coloração amarelada e inicialmente, são encobertas pela espata que pode chegar até dois metros de comprimento. As flores femininas são sésseis e ocorrem na base da raque, enquanto que as masculinas situam-se no ápice e possuem uma coloração amarelo-clara. Os frutos são do tipo drupa, com diâmetro que pode variar de 2,5 a 5,0 cm (Figura 2). O pericarpo rompe-se facilmente quando maduro. O mesocarpo é fibroso, mucilaginoso, rico em glicerídeos e de coloração amarela ou esbranquiçada. O endocarpo é esclerificado podendo conter de 1 a 3 sementes oleaginosas (Bondar, 1964; Henderson et al., 1995; Silva, 2007).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Esta palmeira ocorre desde o sul do México até a Argentina, sendo que na América do Sul só não é encontrada no Peru e Equador. No Brasil, é considerada a palmeira com maior distribuição, com ocorrência em todas as regiões do país. Porém, os maiores agrupamentos são observados nos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo e no Distrito Federal (Henderson et al*.*, 1995; Lorenzi et al*.,* 2010).

HABITAT: Ocorre nos cerrados (Lorenzi et al*.*, 2010), florestas abertas e ambientes antropizados que geralmente são utilizados como pastagens (Motta et al*.*, 2002).

[1] Bióloga. Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

FIGURA 1. Aspecto geral da copa da palmeira *Acrocomia aculeata*. Foto: Zanderluce Gomes Luis.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Essa palmeira tem sido amplamente utilizada na região Centro-Oeste de forma paisagística por possuir uma copa com aspecto plumoso (Figura 1), o que confere beleza a parques, jardins, praças, entre outros locais. Adicionalmente, a presença de fibras, espinhos, cicatrizes e resquícios de bainhas decoram o caule, agregando valor paisagístico.

Batista et al. (2013) relatam após pesquisa realizada na cidade de Cuiabá - MT, a presença de macaubeiras ornamentando nove das 14 praças e jardins públicos da cidade. Em alguns casos, as plantas foram identificadas como remanescentes de antigos quintais preservados. Na cidade de Brasília - DF, a macaúba integra o componente paisagístico de vários pontos turísticos da Capital Federal, como os arredores do Estádio Nacional Mané Garrincha (Figura 3) e o Centro de Convenções Ulysses Guimarães.

Além do potencial ornamental, a macaúba é economicamente importante em função da pluralidade de usos, na medicina, alimentação e uso industrial (Teixeira, 2005). Os frutos apresentam elevados teores de óleo, tanto no mesocarpo (polpa) quanto na semente, podendo render até 4 mil litros de óleo ha/ano. Os óleos extraídos da polpa e da semente constituem potencial fonte para a indústria de cosméticos e na obtenção de biocombustível (Rodrigues, 2007). O óleo extraído da polpa, também pode ser empregado na fabricação de

sabões e o das sementes, no preparo de alimentos. Além da extração de óleos, a torta obtida tanto da semente quanto da polpa, possui potencial como coproduto para a produção de bioetanol (Santos, 2011) e/ou alimentação animal (Mirisola-Filho, 2009).

Os frutos são consumidos in natura. O estipe apresenta longa durabilidade e pode ser empregado em construções rurais, na confecção de ripas, calhas para água, produção de mourões e estacas. O palmito, extraído do estipe, é utilizado na alimentação e todas as partes do fruto podem ser aproveitadas (Silva et al., 2001). Adicionalmente, o epicarpo (casca) pode ser utilizado como fertilizante, ou entrar na formulação de misturas com outras tortas na fabricação de ração animal. Do endocarpo pode ser obtido um carvão de excelentes propriedades (Hiane et al., 2005).

PARTES USADAS: A planta toda é utilizada em projetos de paisagismo e ornamentação e os frutos, são utilizados como alimento e na produção de óleo.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Trata-se de uma palmeira heliófita, associada a ambientes abertos e antropizados, que geralmente são utilizados como pastagens. A palmeira prefere ainda, os grotões, solos arenosos, clima quente e plena iluminação solar. A presença da macaúba é observada principalmente em posições de meia-encosta até, por vezes, posições baixas na paisagem, não ocorrendo em sítios de amostragem que estão no topo da paisagem. As regiões com maior incidência de macaúba são as que apresentam precipitação total anual entre 1100 a 1500 mm (Motta et al., 2002).

A. aculeata emite folhas durante o ano todo. A floração ocorre principalmente durante a estação chuvosa (Scariot et al., 1991). É uma espécie monoica e, embora seja auto-compatível, possui um sistema reprodutivo misto, com predominância de polinização cruzada (Abreu et al., 2012), a qual é realizada principalmente por pequenos coleópteros (Scariot et al., 1991; Brito, 2013). A dispersão dos frutos é realizada pela fauna silvestre (macaco-prego, cotia, paca) e, principalmente, por animais domésticos (gado) (Scariot, 1987; Scariot et al., 1991).

PROPAGAÇÃO: De maneira geral, a produção de mudas para paisagismo é realizada por sementes, oriundas de frutos recém-colhidos, e semeadas de imediato em qualquer época do ano. A semeadura deve ser feita preferencialmente sob telados ou estufas. Na impossibilidade desse abrigo, os canteiros deverão ter uma cobertura suspensa para evitar a radiação solar direta. A semeadura é feita em embalagens individuais ou canteiros e as sementes, cobertas com o mesmo substrato da sementeira. As mu-

FIGURA 2. Aspectos de frutos da palmeira *A. aculeata.* Foto: Marcus Paredes.

FIGURA 3. Uso da palmeira *Acrocomia aculeata* como elemento paisagístico. Foto: Maricélio de Medeiros Guimarães.

das da palmeira podem ser transplantadas para o local definitivo em qualquer época do ano. Contudo, os meses quentes e chuvosos são os melhores por apressarem o desenvolvimento da planta (Matos, 2012).

Apesar de seu grande potencial, a macaúba ainda não foi domesticada, e informações acerca de sua propagação são escassas. As informações disponíveis sobre este aspecto relatam que a propagação desta espécie ocorre pela via seminífera que, em condições naturais, pode levar de um a dois anos para germinar, em consequência da dormência estabelecida pelas estruturas do fruto (Lorenzi, 2006). Recentemente, pesquisas relacionadas às sementes têm revelado bons resultados para minimizar os efeitos da dormência das sementes, por meio do desenvolvimento de métodos de pré-germinação. Além disso, os embriões isolados e cultivados in vitro apresentam germinabilidade elevada (Ribeiro et al., 2011; Rodrigues-Junior et al., 2013).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Um dos principais entraves na produção comercial da maioria das palmeiras é a produção de mudas. Segundo Carvalho et al. (2011), a aplicação das técnicas da cultura de tecidos pode contribuir para o desenvolvimento de estratégias de propagação clonal em larga escala, que servirá de ferramenta para o melhoramento genético da espécie. Trabalhos relacionados a embriogênese somática de macaúba apontam a viabilidade de produção de mudas em grande escala utilizando embriões zigóticos como fonte de explantes (Moura et al., 2009; Luis; Scherwinski-Pereira, 2014). A produção de mudas a partir de embriões zigóticos possibilita auxiliar programas de melhoramento genético, por acelerar ciclos de seleção da cultura, como em gerações de retrocruzamento, onde cada embrião representa um genótipo único (Angelo et al., 2009; Balzon et al., 2013).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Bancos de germoplasma da espécie estão sendo estabelecidos no Brasil, principalmente por meio de coleções em campo. No ano de 2012, cerca de 80 exemplares da espécie foram incorporados ao Jardim Botânico de Inhotim-MG, a partir de plantas resgatadas de áreas de mineração e integradas ao projeto paisagístico do Instituto (Inhotim, 2014).

Atualmente, estudos envolvendo a conservação de sementes de macaúba evidenciaram que essas estruturas são tolerantes a dessecação a níveis reduzidos de umidade e ao armazenamento em temperaturas reduzidas por períodos de até 12 meses. A conservação de sementes inteiras, juntamente com a técnica de criopreservação de embriões zigóticos, parecem ser adequadas para a manutenção de coleções ex situ.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A palmeira macaúba tem se destacado pela sua versatilidade de usos. Ocorre espontaneamente em grande parte do território brasileiro, ou seja, apresenta boa adaptação a diferentes condições climáticas. O seu cultivo necessita de pouca água, se comparada com outras culturas oleaginosas, fator fundamental na escolha de espécies que irão compor o projeto paisagístico, principalmente, porque as tendências futuras apontam para a expansão do paisagismo com baixo consumo de água.

Outro aspecto importante a ser destacado é o fato dessa palmeira constituir uma importante fonte de renda para produtores rurais, com potencial para atender tanto as demandas das usinas de biocombustíveis, como as empresas de cosmética e perfumaria. Além disso, os produtores podem complementar a renda com o cultivo consorciado, uma vez que esta espécie possui uma copa bem destacada e elevada e, praticamente, não produz sombra, e ao ser cultivada no espaçamento de 10 x 10 metros, não causa qualquer prejuízo a outras culturas de rotação anual ou mesmo outras oleaginosas, como o girassol e pinhão-manso (Silva, 2007).

Pensando em sustentabilidade, outra linha de estudos importante e que necessita ser desenvolvida é o uso do endocarpo para a produção de carvão vegetal. Este tipo de material apresenta maiores valores de rendimento gravimétrico em carvão, rendimento em carbono fixo, teor de cinzas e densidade aparente, quando comparados com a madeira de eucalipto (Silva, 2007).

Mas apesar do seu potencial, o aproveitamento atual da macaúba apresenta características basicamente extrativistas, que coloca em risco as populações naturais, em razão da coleta sem planejamento de frutos (Scariot, 1998). Dessa forma, a expectativa é que ocorra migração do extrativismo para o plantio comercial, porém, isso depende da domesticação da espécie e do desenvolvimento de tecnologias eficientes de propagação, a fim de se explorar racionalmente indivíduos com maior potencial para a produção de óleo.

Conforme Salviani (2012), o Brasil possui pouco conhecimento sobre as suas palmeiras, portanto, a valorização de palmeiras, como a macaúba, é uma forma sustentável de cultivar e preservar a biodiversidade brasileira.

Referencias Bibliográficas

ABREU, A.G.; PRIOLLI, R.H.G.; AZEVEDO-FILHO, J.A.; NUCCI, S.M.; ZUCCHI, M.I.; COELHO, R.M.; COLOMBO, C.A. The genetic structure and mating system of *Acrocomia aculeata* (Arecaceae). **Genetics and molecular biology**, 35(1), 119-21, 2012.

ANGELO, P.C.S.; LOPES, R.; MORAES, L.A.C.; CUNHA, R.N.V. Embryogenic calli induced in interspecific (Elaeis guineensis e E. oleifera) hybrid zygotic embryos. **Crop Breed Appl Biotechnol**, 9, 274–277, 2009.

BALZON, T.A.; LUIS, Z.G.; SCHERWINSKI-PEREIRA, J.E. New approaches to improve the efficiency of somatic embryogenesis in oil palm (Elaeis guineensis Jacq.) from mature zygotic embryos. **In Vitro Cell Development Biological Plant**, 49(1), 41-50, 2013.

BATISTA, C.A.S.; GUARIM-NETO, G.; PEREIRA, A.G.; MACEDO, M. Palmeiras Ornamentais de Praças da Cidade de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. 64º Congresso Nacional de Botânica. **Anais**. Belo Horizonte, 10-15 de Novembro de 2013.

BONDAR, G. **Palmeiras do Brasil**. São Paulo: Instituto de Botânica, São Paulo, v. 2, p. 550-554, 1964.

BRITO, A.C. **Biologia reprodutiva de macaúba: floração, polinizadores, frutificação e conservação de pólen**. Tese (Doutorado). 2013 47p. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

CARVALHO, J.K.; SOUZA, A.L.; MACHADO, C.C. **Ecologia, manejo, silvicultura e tecnologia da macaúba.** Convênio de Cooperação Técnica SECTES/FAPEMIG. 2011, 35 f. Pólo de Excelência em Florestas. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. **Field Guide to the Palms of the Americas**. New Jersey: Princeton University, p. 166-167, 1995.

HIANE, P.A.; FILHO, M.M.R.; RAMOS, M.I.L.; MACEDO, M.L.R. Óleo da polpa e amêndoa de bocaiúva, *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. caracterização e composição em ácido graxos. **Brazilian Journal of Food Technology**, 8(3), 256-259, 2005.

INHOTIM. **A macaúba e seus frutos**. Redação Inhotim. Disponível em: http://www.inhotim.org.br/blog/palmeira-macauba-inhotim. Acesso em 18/06/14.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 352p, 1992.

LORENZI, G.M.A.C. ***Acrocomia aculeata*** **(Lodd.) ex Mart. – Arecaceae: Bases para o extrativismo sustentável**. Tese (Doutorado). 2006. 172 p. Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

LORENZI, H.; NOBLICK, L.; KAHN, F.; FERREIRA, E. **Flora Brasileira: Arecaceae (Palmae)**. Instituto Plantarium, Nova Odessa, Brasil, 394p. 2010.

LUIS, Z.G., SCHERWINSKI-PEREIRA. An improved protocol for somatic embryogenesis and plant regeneration in macaw palm (*Acrocomia aculeata*) from mature zygotic embryos. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**. 2014. DOI 10.1007/s11240-014-0500-x.

MATOS, E.H.S.F. **Utilização e aplicação de palmeiras para paisagismo**. Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico - CDT/UnB. 2012.

MIRISOLA-FILHO, L.A. **Cultivo e Processamento do coco macaúba para produção de biodiesel**. Viçosa, Centro de Produções Técnicas, 336p. 2009.

MOTTA, P.E.F.; CURI, N.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; GOMES, J.B.V. Ocorrência da macaúba em Minas Gerais: relação com atributos climáticos, pedagógicos e vegetacionais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 37(7), 1023-1031, 2002.

MOURA, E.F., MOTOIKE, S.Y., VENTRELLA, M.C., SÁ JÚNIOR, A.Q., FERREIRA, M.C., CARVALHO, M. Somatic embryogenesis in macaw palm (*Acrocomia aculeata*) from zygotic embryos. **Scientia Horticulturae**, 119, 447-454, 2009.

RIBEIRO, L.M.; OLIVEIRA, D.M.T.; GARCIA, Q.D.S. Structural evaluations of zygotic embryos and seedlings of the macaw palm (*Acrocomia aculeata*, Arecaceae) during in vitro germination. **Trees**, 26(3), 851-863, 2011.

RODRIGUES, H.S. **Obtenção de ésteres etílicos e metílicos , por reações de transesterificação , a partir do óleo da palmeira Latino Americana macaúba - *Acrocomia aculeata***. Tese (Doutorado). 2007. 236p. Universidade de São Paulo. São Paulo.

RODRIGUES-JUNIOR, A.G.; OLIVEIRA, T.G.S.; DE-SOUZA, P.P.; RIBEIRO, L.M. Water uptake and pre-germination treatments in macaw palm (*Acrocomia aculeata* - Arecaceae) seeds. **Journal of Seed Science**, 35(1), 99-105, 2013.

RUBIO-NETO, A. **Viabilidade de embriões de macaúba [*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lood. ex Mart.] e babaçu (*Orbignya phalerata* Mart.) em função da maturação e secagem dos frutos**. Tese (Doutorado). 2013. 82p. Universidade Federal de Goiás. Goiânia.

SALVIANI, E.R. **O que é que a palmeira tem?** Acrotech Notícias. 2012. Disponível em: http://www.acrotech.com.br/?p=390. Acesso em 18/06/2014.

SANTOS, H.T.L. **Avaliação da torta de macaúba como insumo para produção de bioetanol**. Dissertação (Mestrado). 2011. 85p. Universidade Federal de Juiz de Fora. Diamantina.

SCARIOT, A.O. **Biologia Reprodutiva de *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart. (Palmae) no Distrito Federal**. Dissertação (Mestrado). 1987. 135p. Universidade de Brasília. Brasília.

SCARIOT, A. Seed dispersal and predation of the palm *Acrocomia aculeata*. **Principes**, 42, 5-8, 1998.

SCARIOT, A.O.; LLERAS, E.; HAY, J.D. Reproductive biology of the palm *Acrocomia aculeata* in Central Brazil. **Biotropica**, 23, 12-22, 1991.

SILVA, D.B.; SILVA, A.S.; JUNQUEIRA, N.T.V.; ANDREADE, R.M. **Frutas do Cerrado**. 2001. 179 f. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília.

SILVA, J.C. **Macaúba - Fonte de matéria-prima para os setores alimentício, energético e industrial**. Dissertação (Mestrado). 2007. 63p. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

TASSARO, H. **Frutas no Brasil**. São Paulo: Empresa das Artes. 1996.

TEIXEIRA, L.C. Potencialidades de oleaginosas para a produção de biodiesel. **Informe Agropecuário**, 26, 18-27, 2005.

Actinocephalus bongardii
Chuveirinho

Julcéia Camillo[1], Fábio Alessandro Padilha Viana[1]

FAMÍLIA: Eriocaulaceae.

ESPÉCIE: *Actinocephalus bongardii* (A. St.-Hil.) Sano.

SINONÍMIA: *Dupatya hilairei* (Körn.) Kuntze; *Eriocaulon bongardi*i A.St.-Hil.; *Paepalanthus hilairei* Körn.; *Paepalanthus hilairei* var. *piauhyensis* Ruhland (Giulietti et al., 2013).

NOMES POPULARES: Agarradinho, buquê-de-noiva (Giulietti et al., 2013), chuveirinho, sempre-viva (Oreades, 2013; Pirenópolis, 2013).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta de porte arbustivo, pouco ramificada, com altura entre 1,5 a 2,0 metros (Bongardii, 2011a). Rizoma ausente. Roseta de folhas ausente nos indivíduos em estádio reprodutivo; após o desenvolvimento do eixo, as folhas são espiraladas, com dimensões variando entre 17,0-31,5 x 1,2-2,5cm, decíduas, margens planas, ciliadas, ápices agudos. Eixo central alongado com 0,5 a 2,0 metros de altura; brácteas foliáceas, espiraladas, eretas, congestas, marcescentes. Paracládios com 14-50cm de comprimento, eretos; brácteas eretas a adpressas, lanceoladas, subuladas, ápices agudos. Escapos em arranjo esférico (Figura 1), mas o arranjo pode apresentar diversidade de formas (Figura 2). Os escapos medem entre 6 e 13cm comprimento, glabros, raramente pubérulos. Capítulos com 2 a 6mm de diâmetro, globosos, alvos. Brácteas involucrais obovais a elípticas, côncavas, 1,8mm de comprimento, castanhas, ápices obtusos, ciliados. Brácteas florais estreitamente elípticas, côncavas, 1,8mm comprimento, castanho-claras, ápices obtusos, densamente pilosos. Flores estaminadas, medindo 2mm comprimento; pedicelo 0,5mm comprimento; sépalas oblanceoladas, côncavas, 1,6mm comprimento, castanho-claras, ápices obtusos, densamente pilosos; folhas sésseis, alternas, sobrepostas, miúdas, coriáceas (Sano et al., 2010).

Quanto aos aspectos anatômicos, Oriani et al. (2005) e Scatena et al. (2005) descrevem que as folhas e brácteas são semelhantes entre si e apresentam epiderme unisseriada, com células alongadas no sentido longitudinal; estômatos na face abaxial, com câmaras subestomáticas; parênquima clorofiliano frouxo; feixes vasculares colaterais envolvidos por bainha dupla e extensão de bainha dos feixes constituída por células parenquimáticas alongadas. Os escapos apresentam epiderme unisseriada; câmaras subestomáticas; parênquima clorofiliano frouxo; endoderme descontínua; periciclo sinuoso e feixes vasculares colaterais. As raízes apresentam epiderme unisseriada, com pelos radiculares em grupos ou isolados; córtex com células isodiamétricas, com exceção daquelas localizadas mais internamente,

[1] Eng. Agrônomo. Plantas & Planos Consultoria

que são menores e apresentam paredes espessadas; endoderme unisseriada, com células de paredes pouco ou totalmente espessadas, alongadas no sentido radial; periciclo formado por uma camada de células de paredes finas ou espessadas e cilindro vascular com elementos do metaxilema ocupando a posição central. A presença de córtex constituído por células isodiamétricas, sem aerênquima; epiderme e parênquima cortical com protuberâncias intracelulares associadas com fungos.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A família Eriocaulaceae apresenta distribuição pantropical, sendo encontrada no mundo todo. No entanto, o maior centro de diversidade genética é considerado a região tropical da América do Sul, especialmente o Brasil (Oriani et al., 2005), onde ocorrem com mais frequência nos estados de Tocantins, Piauí, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais e São Paulo (Sano et al., 2010; Giulietti et al., 2014).

HABITAT: É uma espécie nativa do Brasil e endêmica de algumas áreas do Cerrado, como as formações de campo limpo e campo sujo (Pirenópolis, 2013; Giulietti et al., 2014). Podem ser encontradas em terrenos brejosos em regiões tropicais e subtropicais (Oriani et al., 2005). Em geral, observa-se a ocorrência sempre associada a linhas de drenagem, em terrenos arenosos e úmidos (Sano et al., 2010).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A planta pode ser utilizada como flor de corte, flor de vaso ou na composição de projetos paisagísticos (Oreades, 2013). É uma planta resistente e de floração duradoura, propícia para uso ornamental e decorativo. Também pode

FIGURA 1. Planta de *Actinocephalus bongardii*. Foto: J. P. Bucher

FIGURA 2. Planta de *Actinocephalus bongardii* evidenciando inflorescência em arranjo cônico. Foto: Mauricio Mercadante.

ser empregada na recuperação de áreas degradadas (Bongardii, 2011a; Le Stradic et al., 2013). Devido à sua rusticidade e durabilidade em pós-colheita, é mais utilizada como flor seca podendo ser trabalhada de diversas maneiras. Em geral, são utilizadas na coloração natural, mas é muito comum encontrá-las tingidas de diversas cores. Além do uso da inflorescência com seus aspectos naturais, são muito utilizadas para a confecção arranjos e guirlandas, tanto sozinhas como em composição com outras espécies exploradas pelo artesanato regional. São comercializadas em feiras livres ou de artesanato, na região Centro-Oeste. No Distrito Federal, sua comercialização é mais expressiva na feirinha de flores secas da Catedral, na Esplanada dos Ministérios e na feira de artesanato da Torre de Televisão, ambas no Plano Piloto (Figura 3).

PARTES USADAS: A planta inteira é utilizada quando comercializada como planta de vaso ou somente a inflorescência, quando a finalidade é flor de corte (Bongardii, 2011a).

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A floração e frutificação ocorre nos meses de maio a julho (Pirenópolis, 2013). As sementes, em geral, são muito pequenas e dispersas pelo vento. É uma planta de fácil manutenção, devendo ser cultivada sob sol pleno, em substrato bem drenado. Como substrato pode ser utilizada uma mistura composta por areia + esterco + terra, na proporção de 3:1:1, respectivamente. Após o estabelecimento das plantas em local definitivo, recomenda-se manter o ambiente sempre úmido, com regas diárias (Bongardii, 2011b).

A espécie tem se mostrado um componente importante para a restauração de campos rupestres degradados no Cerrado, uma vez que produz boa quantidade de serapilheira e sendo pouco espessa, facilita a colonização por novas espécies (Le Stradic et al., 2013).

PROPAGAÇÃO: A espécie se reproduz por sementes e apresenta três fases de crescimento, bem caracterizadas: a fase I corresponde à fase jovem, que demora de 4 a 8 meses e as plantas podem atingir entre 6 a 20cm de altura; a fase II dura entre 9 e 17 meses, e as plantas podem medir entre 20 a 70cm; a fase III corresponde ao florescimento, que ocorre aos 18 meses, quando a planta atinge aproximadamente 70cm de altura (Bongardii, 2011b).

Atualmente, para viabilizar a produção em larga escala, está sendo testada a propagação via cultura de tecidos vegetais (micropropagação) (Bongardii, 2011b), o que poderia encurtar o processo e aumentar significativamente o número de mudas produzidas, diminuindo o tempo de obtenção do produto e os custos de produção.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Antes restrita a poucos locais do bioma Cerrado, a espécie já pode ser admirada em algumas casas e em jardins públicos nas regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil. Em Minas Gerais, a empresa Oreades desenvolveu protocolos de propagação de mudas in vitro e parceria para cultivo com produtores da região de Barbacena, polo tradicional da floricultura no Estado. Com os bons resultados, a planta vem sendo cultivada e comercializada pelos produtores da Região (Oreades, 2013).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Muito embora existam experiências relevantes sobre o cultivo e o resgate da espécie em áreas ameaçadas, não foram relatados até o momento, trabalhos sobre coleta e conservação de germoplasma da espécie. No Distrito Federal, foi relatada a presença de populações da espécie em áreas protegidas, caso da Estação Ecológica de Água Emendadas (Felfili et al., 2007).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Assim como muitas espécies vegetais úteis no Cerrado, *A. bongardii* tem destaque quanto ao seu valor econômico. Borges-Filho e Felfili (2003) mencionavam que a espécie possui cadeia de mercado consolidada, sendo capaz de gerar renda em curto prazo e com grande potencial para exportação, já que é muito bem aceita pelo mercado externo de flores. Este mercado, que há algum tempo vem incorporando novos produtos regionais como o caso de sementes, frutos, flores secas e artesanatos de diversas partes do mundo.

FIGURA 3. Inflorescências de *Actinocephalus bongardii* e outras Eriocauláceas, comercializadas na feira de flores secas da Catedral de Brasília – DF. Foto: Julcéia Camillo.

É relativamente fácil encontrar a espécie para venda, na condição de flor seca, especialmente nas feiras livres do Distrito Federal e arredores. Entretanto, poucos estudos ligados à sua domesticação e cultivo têm sido realizados até o momento, fato que poderá levar a um esgotamento dos recursos naturais e consequente, a substituição da atividade por outras mais rentáveis e igualmente danosas.

Desta forma, recomenda-se além dos estudos agronômicos, estudos voltados à conservação in situ e ex situ, coleta de germoplasma e estudos sobre a diversidade genética. A pressão extrativista sobre as populações e a destruição dos habitat, poderá conduzir rapidamente à perda de diversidade, acelerando o risco de extinção da espécie.

Referências Bibliográficas

BONGARDII. **Espécies nativas para a recuperação de áreas degradas e paisagismo**. Catálogo, 2011a. Disponível em: http://www.paper4web.com.br/readerp4w/reader2012/get.aspx?lt=flip&pid=1&eid=7629&lp=0&rp=1&host=reader. Acesso em 12/06/2012.

BONGARDII. Folder do Produtor – Chuveirinho. **Revista Natureza**, 2011b. Disponível em: http://www.orkut.com.br/Main# CommMsgs?start=1&tid=5558775854524432253&cmm=5307331&hl=pt-BR. Acesso em 12/02/2013.

BORGES-FILHO, H.C.; FELFILI, J.M. Avaliação dos níveis de extrativismo da casca de barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville] no Distrito Federal, Brasil. **Revista Árvore**, 27(5), 735-745, 2003.

FELFILI, J.M.; SILVA JUNIOR, M.C.; MENDONÇA, R.C.; FAGG, C.W.; FILGUEIRAS, T.S.; MECENAS, V. Composição florística da Estação Ecológica de Águas Emendadas no Distrito Federal. **Heringeriana**, 1(2), 11-24, 2007.

GIULIETTI, A.M.; SANO, P.T.; COSTA, F.N.; PARRA, L.R.; ECHTERNACHT, L.; TISSOT-SQUALI, M.L.; TROVO, M.; WATANABE, M.T.C.; HENSOLD, N.; ANDRINO, C. 2013. *Eriocaulaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB7506).

LE SATRADIC, S.; BUISSON, E.; NEGREIROS, D.; CAMPAGNE, P.; FERNANDES, G.W. The role of native woody species in the restoration of Campos Rupestresin quarries. **Applied Vegetation Science**. DOI: 10.1111/avsc.12058, 2013.

OREADES Consultoria e Engenharia Ambiental. **Cultivo de sempre vivas chuveirinho.** Disponível em: http://www.oreades.com.br/cultivo_de_sempre_vivas_chuveirinho.php. Acesso em 12/06/2013.

ORIANI, A.; SCATENA, V.L.; SANO, P.T. Anatomia das folhas, brácteas e escapos de Actinocephalus (Koern.) Sano (Eriocaulaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, 28(2), 229-240, 2005.

PIRENÓPOLIS.tur.br. Herbário digital – **Família Eriocaulaceae**. Disponível em: http://www.pirenopolis.tur.br/meioambiente/herbariodigital/Eriocaulaceae/Actinocephalus/bongardii. Acesso em 12/06/2013.

SANO, P.T.; GIULIETTI, A.M.; TROVÓ, M.; PARRA, L.R.; MÜLLER, G. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Eriocaulaceae. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, 28(2), 125-140, 2010.

SCATENA, V.L.; ORIANI, A.; SANO, P.T. Anatomia de raízes de *Actinocephalus* (Koern.) Sano (Eriocaulaceae). **Acta Botânica Brasílica**, 19(4), 835-841, 2005.

Ananas ananassoides

Abacaxizinho-do-cerrado

Maurízia de Fátima Carneiro[1], Eddie Esteves Pereira[2], Sergio Tadeu Sibov[3], Francisco Ricardo Ferreira[4], Alessandra Pereira Fávero[5], José Renato Santos Cabral[6], Fernanda Vidigal Duarte Souza[7]

FAMÍLIA: Bromeliaceae.

ESPÉCIE: *Ananas ananassoides* (Baker) L.B.Sm.

Atualmente a classificação taxonômica dos gêneros *Ananas* e *Pseudananas*, está passando por modificações, baseada em observações morfológicas e estudos com marcadores moleculares (Leal, 1990; Leal; Coppens-d'Eeckenbrugge, 1996; Duval et al., 2005), mas nesta publicação foi mantida a denominação segundo a classificação proposta por (Baker) L.B.Sm.

SINONÍMIA: *Acanthostachys ananassoides* Baker; *Ananas microstachys* Lindm.*; Ananas sativus* var. *microstachys* Mez.

NOMES POPULARES: Abacaxizinho, abacaxizinho-do-cerrado, ananaí, ananás, ananás-de-raposa, ananás-do-campo, ananás-do-índio, curibijul, maya, nanaí piñon, piñuela.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: As folhas são grandes, com um número médio de 25, tendo as plantas uma altura média de 54cm no estágio reprodutivo e de 62cm no estágio vegetativo; seu comprimento pode chegar a até 2 metros. As plantas apresentam variação de tamanho, com intervalo entre 34 e 75cm; o número médio de folhas varia entre 23 e 28. A coloração das folhas pode ser verde ou arroxeada, lâminas lineares, longas, estreitas, geralmente de largura inferior a 4cm, com espinhos ascendentes. O escapo floral ou pedúnculo é alongado, atingindo até 80 cm de altura, de cor verde, recoberto por uma lanugem branca, contrastando com as brácteas escapais de cor rosa, próximas às bainhas; delgado, diâmetro geralmente inferior a 15mm; brácteas escapulares largas, subfoliáceas. As inflorescências, de maneira geral, são pequenas, em torno de 2 a 3cm, podendo atingir até 7cm de comprimento, globosas a cilíndricas, formadas por infrutescências carnosas, rósea, composta por flores em tom violáceo, tendo no ápice uma coroa (Figura 1). Fruto com pouco desenvolvimento após a antese, globular a cilíndrico, tamanho de pequeno a médio, infe-

[1] Bióloga. Emater Goiás
[2] Publicitário. Profissional Autônomo
[3] Biólogo. Universidade Federal de Goiás
[4] Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[5] Eng. Agrônoma. Embrapa Pecuária Sudeste
[6] Eng. Agrônomo. Embrapa Mandioca e Fruticultura
[7] Bióloga. Embrapa Mandioca e Fruticultura

rior a 15cm de comprimento, fixado a um pedúnculo longo e fino sinuoso, geralmente com muitas sementes, polpa branca, firme e fibrosa; roseta de brácteas foliáceas apical (coroa), relativamente bem desenvolvida na maturação.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: No Brasil é encontrado nas regiões Norte (Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Santa Catarina) (Forzza et al., 2014). No Estado de Goiás, pode ser encontrado nos municípios de Caiapônia, Pirenópolis (Serra dos Pirineus), Corumbá de Goiás, Niquelândia, Itarumã, Santa Terezinha de Goiás e Trombas. A distribuição de *A. ananassoides*, citada por Smith e Downs (1979), inclui ainda a Argentina e o Paraguai. Mas pode ser encontrado por toda a América do Sul tropical, ao Leste dos Andes. Ocorre da Colômbia à Guiana Francesa, de Norte a Sul do Brasil, no Paraguai e Norte da Argentina.

HABITAT: Vegeta em savanas (cerrados) e em campinas amazônicas (Leme; Marigo, 1993) ou em florestas pouco sombreadas. No entanto, alguns genótipos têm sido observados em florestas tropicais densas, nas Guianas. Adaptou-se aos solos pobres, arenosos e pedregosos, com a capacidade de retenção de água limitada, onde formam populações de densidades

FIGURA 1. *Ananas ananassoides* em seu lugar natural de ocorrência, no município de Trombas, Goiás. Foto: Eddie Esteves Pereira.

variáveis. Segundo Fávero et al. (2006), *A. ananassoides* tem comportamento cosmopolita, ocorrendo em latossolos, argissolos ou neossolos, em depressões, planaltos ou planícies, altitude entre 0 a 800 metros e temperatura média de 23 a 27°C.

No estado de Goiás o *A. ananassoides* pode ser encontrado em diferentes ambientes, principalmente, em habitat abertos e secos com solos pobres, arenosos e pedregosos, com baixa capacidade de retenção de água. São encontrados em populações com freqüência e densidade variável, podendo ocorrer, a exemplo do município de Trombas-GO, uma população estimada em mais de 5000 indivíduos por hectare. Nesta mesma região, ocorre em áreas com altitude variando de 335 a 715 metros e temperatura média de 24 a 25,5°C. Vegetam em solos distróficos ácidos, de baixa fertilidade natural, textura franco-arenosa e com baixos valores de capacidade de troca de cátions.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A planta possui grande potencial de ornamentação e decoração. *A. ananassoides* é uma espécie de fácil multiplicação, podendo ser cultivada em locais semi-sombreados ou com luminosidade intensa. Indicada para uso em jardins espaçosos ou para formação de cercas vivas, enquanto a inflorescência pode ser usada na composição de arranjos florais, emprestando graça, cor, rusticidade e exoticidade a estes (Figura 2). *Ananas ananassoides* tem um grande potencial no ramo do agronegócio de planta ornamental, pois suas flores e frutos possuem pedúnculo longo permitindo o corte e o uso em arranjos, com durabilidade de até 40 dias.

As inflorescências pequenas constituem uma característica importante quando o material se destina a ser usado como flor de corte, que pode ser na fase de botão ou de fruto completo (sincarpo e coroa). O uso do abacaxi ornamental para corte na fase ainda de botão, pode ser uma inovação no mercado de flores e possibilita o uso de muitos genótipos, com botões muito atraentes e de uma beleza singular, proporcionando arranjos florais diferenciados (Souza et al., 2012).

FIGURA 2. Aspecto da inflorescência de *Ananas ananassoides*. Foto: J. P. Bucher

A espécie também apresenta potencial alimentício. O fruto apresenta características muito rústicas, evidenciando uma espécie que necessita ser domesticada e, através de seleção, chegar-se a frutos mais próximos dos padrões de consumo. De maneira geral os frutos são pequenos, muito fibrosos, com alto teor de açúcares e também com alta acidez, o que confere um sabor pouco agradável. Não obstante esses aspectos, o fruto pode ser consumido ao natural, mas principalmente pode ser utilizado na confecção de sucos, refrescos e sorvetes (Figura 3). Como a produção é consumida logo após a colheita, não se dispõe de muita informação sobre tecnologia e processamento

pós-colheita. De maneira geral, os produtos são confeccionados de forma artesanal e em condições caseiras, para consumo familiar. O fruto, por exemplo, quando consumido in natura, é colhido e imediatamente utilizado. Tendo em vista o aspecto peculiar de extrativismo ou cultivo caseiro, o fruto é conservado na planta até o momento de sua utilização.

São poucos os estudos de composição nutricional de *Ananas ananassoides*. Os dados de caracterização e avaliação de germoplasma têm mostrado que se trata de uma planta de frutos com altos teores de açúcares, com alta acidez e, provavelmente, rica em vitamina C e em elementos minerais.

FIGURA 3. Fruto de *Ananas ananassoides*. Foto: Eddie Esteves Pereira.

Além disso, a espécie pode ser utilizada como planta produtora de fibra, como medicinal e uso industrial (produção de bromelina). Atividades de pré-melhoramento têm sido realizadas com essa espécie, no intuito de buscar diversas características de interesse em um só material, como pedúnculo longo, ereto e firme, com a inserção fruto–pedúnculo resistente, infrutescência e coroa colorida, relação coroa-fruto próximo a um, entre outras.

A planta e o fruto como alimento são utilizados, via de regra, de forma extrativa, ou em pequenos plantios em quintais, geralmente são usadas pelas populações locais e raramente são comercializadas.

PARTES USADAS: A planta inteira de *A. ananassoides* pode ser usada no paisagismo em jardins amplos; flores e frutos vêm sendo muito usados em arranjos florais, explorando a forma do fruto e as cores vistosas de suas flores, frutos e pedúnculos; os frutos ainda podem ser consumidos como alimento (Figura 4).

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: *A. ananassoides* é considerada uma espécie alógama e pode ser hibridizada com diversas outras espécies do gênero *Ananas*, em condições naturais ou artificiais. As plantas floridas, na natureza, podem ser observadas no mês de julho.

Esta espécie, principalmente por ser rústica, apresenta fácil cultivo, ampla adaptação em vários ambientes, uso imediato, resultando em grande potencial para a exploração sustentável por pequenos agricultores da Região do Cerrado. Os tratos culturais, tais como, preparo e correção do solo, plantio, adubação, tratamento fitossanitário, floração artificial e co-

FIGURA 4. Arranjo ornamental feito com botões florais e frutos de *A. ananassoides*. Foto: Fernanda Vidigal Duarte Souza.

lheita, podem ser adaptados do abacaxi (*Ananas comosus*), tendo em vista a similaridade do cultivo de ambas espécies. Cunha et al. (1999) e Reinhardt et al. (2000), apresentam maiores detalhes do cultivo de abacaxi.

PROPAGAÇÃO: A propagação é predominantemente vegetativa, realizada por mudas emitidas pela planta após o florescimento/frutificação. Também pode ser propagada através de sementes. Grandes quantidades de mudas são conseguidas pela multiplicação via cultura de tecidos. Para a propagação comercial, recomenda-se multiplicação vegetativa com a utilização das mudas, que mantêm o genótipo igual ao da planta mãe. A propagação por sementes também pode ocorrer naturalmente, fato que justifica a grande variabilidade genética existente na espécie, mas normalmente este método de multiplicação é utilizado exclusivamente nos trabalhos de melhoramento, onde ocorre segregação.

EXPERIÊNCAIS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Dentre as plantas tropicais utilizadas como ornamentais, o *A. ananassoides* vem se destacando. Atualmente, a espécie *Ananas lucidus* está sendo cultivada nos Estados do Ceará e do Rio Grande do Norte e suas inflorescências exportadas para a Europa; a espécie *Ananas bracteatus* também apresenta grande potencial pela beleza da inflorescência e da coroa. A produção de mudas de qualidade foi possível graças ao desenvolvimento, realizado pela Embrapa, de protocolos para a propagação in vitro (Corrêa, 1952; Cavalcante et al., 1999). O *Ananas ananassoides* objeto deste estudo, ainda pouco explorado para o agronegócio ornamental, apresenta um grande potencial, tendo em vista a sua enorme diversidade genética. Muitos genótipos desta espécie podem ser usados como parentais em programas de melhoramento genético para obtenção de plantas ornamentais.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécimes coletados nos municípios de Itarumã, Santa Terezinha de Goiás e Trombas são mantidos na coleção biológica ex situ, no Campo Experimental Olavo Sérvulo de Lima – EMATER, sediado em Goiânia-Goiás.

O Brasil é um dos principais centros de diversidade genética de *Ananas* e *Pseudananas*. Portanto, ocorre uma ampla variabilidade genética desses dois gêneros nas condições brasileiras. O *Ananas ananassoides*, pela sua ocorrência generalizada em várias regiões do Brasil, assim como em outros países circunvizinhos, é considerado portanto, a espécie com maior diversidade do gênero *Ananas*.

A Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e a Embrapa Mandioca e Fruticultura desenvolvem, há mais de duas décadas, projetos de coleta, intercâmbio e conservação de germoplasma de abacaxi, por meio dos quais foi possível montar um Banco Ativo de Germoplasma (BAG), que conta, atualmente, com 734 acessos, sendo cerca de 15% (112 acessos) de *Ananas ananassoides* (Cabral et al., 1998; Ferreira; Cabral, 2002). O material do BAG está parcialmente caracterizado e avaliado, principalmente para características que visam o melhoramento do abacaxi para a produção do fruto (Santos et al., 1999; Souza et al., 2000; Queiroz et al., 2001; Ferreira; Cabral, 2003; Queiroz et al., 2003; Cabral et al., 2004; Duval et al., 2005). Graças a esse esforço que foi empreendido para alavancar os programas de melhoramento de abacaxi, foi possível resgatar e conservar, mais de uma centena de acessos de *Ananas ananassoides,* muitos dos quais foram coletados em condições de cerrado. Todo esse material vem sendo mantido em campo, no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, em Cruz das Almas – BA. Sementes de *A. ananassoides* foram estudadas para a conservação in vitro da espécie e seu uso no melhoramento (Figueiredo et al., 2003).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O *A. ananassoides* vegeta nas diferentes fitofisionomias do Cerrado, o que infere uma alta resistência natural a estas plantas, tornando-as pouco exigentes em termos de ambientes, o que pode baratear a sua manutenção nos jardins.

Por ser uma planta rústica e de fácil manejo pode ser cultivada por agricultores familiares como alternativas de aumento de renda da família, pois requer tratos culturais semelhantes aos praticados no cultivo do *Ananas comosus*, que são técnicas usadas habitualmente pelos produtores. A produção é ainda muito pequena como planta ornamental, mas o mercado é crescente, principalmente o mercado exportador, dentre outros fatores, pela maior longevidade das inflorescências, quando comparadas com as flores comumente utilizadas, como o exemplo das rosas.

A exploração de *Ananas ananassoides* para obtenção de fruto é ainda incipiente, portanto, do ponto de vista econômico, é uma atividade pouco expressiva. Já do ponto de vista social, esta atividade, quer seja extrativista quer seja através de pequenos plantios, tem importância relevante, tendo em vista a sua peculiaridade de fixar o homem no campo e oferecer formas alternativas de emprego e renda, além de prover uma fonte alternativa de alimentação saudável.

Referências Bibliográficas

CABRAL, J.R.S.; LEDO, C.A.S.; CALDA, R.C.; SOUZA, F.V.D.; FERREIRA, F.R. Análise multivariada na caracterização de germoplasma de abacaxi. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18. 2004, Florianópolis. **Anais**... Florianópolis, SC: EPAGRI, 2004. 4 p. 1 CD-ROM.

CABRAL, J.R.S.; FERREIRA, F.R.; MATOS, A.P.; SANCHES, N.F. **Banco ativo de germoplasma de abacaxi da Embrapa Mandioca e Fruticultura.** Cruz das Almas, BA: Embrapa-CNPMF, 1998. 30 p. (EMBRAPA-CNPMF. Documentos, 80).

CAVALCANTE, M.A.B.; CORREIA, D.; PAIVA, W.O. Expressão da variegação nas fases de estabelecimento de gemas e de multiplicação de brotos in vitro de Ananas bracteatus var. variegatus. In: ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 14. 1999, Recife. [**Anais**...]. [S.l: s.n], 1999. p. 76.

CORRÊA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas.** Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1952. v. 3.

CUNHA, G.A.P.; CABRAL, J.R.S.; SOUZA, L.F.S. (Org.). **O abacaxizeiro**: cultivo, agroindústria e economia. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. 1999. 480 p.

DUVAL, M.F.; NOYER, J.L.; HAMON, P.; BUSO, G.C.; FERREIRA, F.R.; FERREIRA, M.E.; COPPENS D'EECKENBRUGGE, J. Using chloroplast DNA markers to understand *Ananas* and *Pseudananas* genetic diversity. **Acta Horticulturae**, 666, 93-107, 2005.

FÁVERO, A.P.; FERREIRA, F.R.; CABRAL, J.R.S.; NORONHA, S.E. Identifying and mapping the area of occurrence of five species of *Ananas* in Brazil. **Acta Horticulturae**, 702, 2006.

FERREIRA, F.R.; CABRAL, J.R.S. Caracterização e avaliação de germoplasma de abacaxi nas condições do Distrito Federal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE INTERAMERICANA DE HORTICULTURA TROPICAL, HORTICULTURA TROPICAL EM REGIÕES SEMI-ÁRIDAS, 49., 2003, Fortaleza-CE. **Programa e Resumos**... Fortaleza: Embrapa Agroindustria Tropical, 2003. p. 58. (Embrapa Agroindustria Tropical. Documentos, 67).

FERREIRA, F.R.; CABRAL, J.R.S. Conservation and use of pineapple genetic resources in Brazil. In: INTERNATIONAL PINEAPPLE SYMPOSIUM, 4., 2002, Vercruz, México. **Proceedings**... Veracruz: International Society for Horticultural Science, 2002. p. 34.

FIGUEIREDO, G.S.F.; NUNES, A.C.G.; MENDES, R.A.; CARDOSO, L.D. Germinação de sementes de *Ananas ananassoides* (Baker L.B.Sm.) (Bromeliaceae) in vitro. In: ENCONTRO DO TALENTO ESTUDANTIL DA EMBRAPA RECURSOS GENETICOS E BIOTECNOLOGIA, 8, 2003, Brasília, DF. **Resumos**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2003. p. 61.

FORZZA, R.C.; COSTA, A.; SIQUEIRA-FILHO, J.A.; MARTINELLI, G.; MONTEIRO, R.F.; SANTOS-SILVA, F.; SARAIVA, D. P.; PAIXÃO-SOUZA, B.; LOUZADA, R.B.; VERSIEUX, L. *Bromeliaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB5911>. Acesso em: 12 Ago. 2014

LEAL, F. Complementos a la clave para identificación de las variedades comerciales de piña *Ananas comosus* (L.) Merril. **Revista de la Facultad de Agronomia**, 16, 1-12, 1990.

LEAL, F.; COPPENS-D'EECKENBRUGGE, G. Pineapple. In: JANICK, J.; MOORE, J.N. (Ed.). **Fruit breeding tree and tropical fruits**. New York: John Willey, 1996. v. 1, cap. 9, p. 515-557.

LEME, E.M.C.; MARIGO, L.C. **Bromeliads in the Brazilian wilderness.** Rio de Janeiro: Marigo Comunicação Visual, 1993. 183 p.

QUEIROZ, C.R.P.; LORENZONI, M.M.; FERREIRA, F.R.; CABRAL, J.R.S. **Catálogo de caracterização e avaliação de germoplasma de abacaxi.** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2003. 52 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documento, 80).

QUEIROZ, C.R.P.; LORENZONI, M.M.; FERREIRA, F.R.; CABRAL, J.R.S. Caracterização e avaliação de germoplasma de abacaxi nas condições de Brasília. In: SIMPOSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA A AMÉRICA LATINA E CARIBE - SIRGEALC, 3. 2001, Londrina, PR. **Anais**... Londrina: IAPAR; Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2001. p. 379-381.

REINHARDT, D.H.; SOUZA, L.F.S.; CABRAL, J.R.S. (Org.). **Abacaxi, produção**: aspectos técnicos. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 77 p. (Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. Frutas do Brasil, 7)

SANTOS, C.W.F.; FERREIRA, F.R.; CABRAL, J.R.S. Caracterização de germoplasma de abacaxi. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 21(2), 98-103, 1999.

SMITH, L.B.; DOWNS, R.J. **Bromelioideae (Bromeliaceae)**. Flora Neotropica, Monograph, v. 14, n. 3, New York Halfner Press, p.1676-1677, 1979.

SOUZA, E.H.; SOUZA, F.V.D.; COSTA, M.A.C.; COSTA-JUNIOR, D.S.; SANTOS-SEREJO, J.A.; AMORIN. E.P.; LEDO, C.A.S. Genetic variation of the Ananas genus with ornamental potential. **Genetic Resources and Crop Evolution**, 59(7), 1357-1476, 2012.

SOUZA, J.L.B.; FERREIRA, F.R.; CABRAL, J.R.S.; DUVAL, M.F. Caracterização e avaliação de germoplasma de abacaxi: inflorescência e flor. In: WORKSHOP DO TALENTO ESTUDANTIL DA EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECNOLOGIA, 4, 1999, Brasília, DF. **Anais**: Resumo dos trabalhos. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2000. p. 75.

Axonopus aureus
Capim-flabelo

Regina Celia de Oliveira[1], Reyjane Patricia de Oliveira[2], Gabriel Hugo Rua[3]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Axonopus aureus* P. Beauv.

SINONÍMIA: *A. aureus* var. *aureus*, *Axonopus burchellii* G.A.Black, *Axonopus canescens* (Nees ex Trin.) Pilg., *Axonopus canescens* var. *psilachne* (Döll) G.A.Black, *Axonopus carinato-vaginatus* (Mez) H.Scholz, *Axonopus carinato-vaginatus* var. *sprucei* (G.A.Black) H.Scholz, *Axonopus chrysites* (Steud.) Kuhlm., *Axonopus chrysodactylus* (Trin.) Kuhlm., *Axonopus chrysostachyus* (Schrad.) Pilg, *Axonopus exasperatus* (Nees) G.A.Black, *Axonopus holochrysus* (Trin.) Henr., *Axonopus minutus* Luces, *Axonopus paucisetosus* G.A.Black, *Axonopus pulcher* (Nees) Kuhlm., *Axonopus radiatus* (Trin.) Kuhlm., *Axonopus ramosissimus* (Nees) Pilg., *Axonopus sprucei* G.A.Black, *Axonopus sprucei* var. *glabratus* (Döll) G.A.Black, *Axonopus tenuis* Renv., *Digitaria aurea* (P.Beauv.) Spreng., *Panicum aureum* (P.Beauv.) Trin., *Panicum chrysites* Steud., *Panicum chrysodactylon* Trin., *Panicum chrysostachyum* (Schrad.) Trin., *Panicum holochrysum* Trin., *Panicum pulchrum* Willd. ex Spreng., *Paspalum aureum* (P.Beauv.) Kunth, *Paspalum canescens* Nees ex Trin., *Paspalum carinato-vaginatum* Mez, *Paspalum chrysites* (Steud.) Döll, *Paspalum chrysocomum* Trin. ex Nees, *Paspalum chrysodactylon* (Trin.) Döll, *Paspalum chrysodactylon* var. *glabratum* Döll, *Paspalum chrysodactylon* var. *psilachne* Döll, *Paspalum chrysodactylon* var. *villosum* Döll, *Paspalum chrysostachyum* Schrad., *Paspalum exasperatum* Nees, *Paspalum gnaphalioideum* Müll., *Paspalum holochrysum* Henr., *Paspalum pulchrum* Nees, *Paspalum pulchrum* var. *angustifolium* Döll, *Paspalum radiatum* Trin, *Paspalum ramosissimum* Nees (Giraldo-Cañas, 2013).

NOMES POPULARES: Capim-de-cerrado, capim-flabelo, capim-ourinho, cola-de-burro, paja cienpiés, paja de canta, paja peluda, pata-de-pava, pé-de-galinha, rabo-de-raposa (Giulietti et al., 1996; Salariato et al., 2011).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Ervas perenes, cespitosas (Figura 1), com rizomas curtos. Folhas com bainhas quilhadas, lígula membranoso-ciliada e lâminas lineares de ápice agudo. As inflorescências são terminais, exsertas, formadas por 2 a 7 ramos subdigitados de 5-9 cm de comprimento (Figura 2), com a ráquis plana, levemente sinuosa e não escavada, coberta de pelos tuberculados amarelo-dourados a castanho-dourados muito notáveis ao longo das margens e na base das espiguetas (Figura 3). As espiguetas solitárias estão dis-

[1] Bióloga. Universidade de Brasília
[2] Bióloga. Universidade Estadual de Feira de Santana
[3] Eng. Agrônomo. Universidade de Buenos Aires

postas em duas séries e não têm gluma inferior; a gluma superior e o lema inferior encerram um antécio castanho brilhante, coriáceo, glabro. As anteras são roxas (Valls et al., 2001; Salariato et al., 2011).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: México e Antilhas até Bolívia e Brasil (Valls et al., 2001; Giraldo-Cañas, 2013), onde foi citado nas regiões Norte (Amazonas, Amapá, Pará, Roraima, Tocantins), Nordeste (Bahia, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná) (Filgueiras; Rodrigues, 2013).

HABITAT: Cerrados e savanas, campo limpo, campo rupestre, restinga (Renvoize, 1984; Oliveira et al., 2006; Munhoz; Felfili, 2007; Giraldo-Cañas, 2013), campo sujo (Munhoz; Felfili, 2006) e veredas (Guimarães et al., 2002). Espécie muito abundante nas savanas da Colômbia e Venezuela e em campos e cerrados do Brasil, associada a *Trachypogon* spp. (Poaceae), *Byrsonima* spp. (Malpighiaceae) e *Curatella americana* L. (Dilleniaceae).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: As inflorescências têm valor ornamental como sempre-vivas (Giulietti et al., 1996; Oliveira et al., 2006) e foi indicada por Filgueiras e Fagg (2008) como de uso potencial para recuperação de áreas degradadas. Trata-se de uma espécie forrageira valiosa em pastagens naturais (Filgueiras, 1992; Costa et al., 2011; 2012). Outra espécie afim usada como sempre-viva é *A. brasiliensis* (Spreng.) Kuhlm., de ampla distribuição no Brasil (Giulietti et al., 1996; Filgueiras; Rodrigues, 2013).

PARTES USADAS: Folhas (forragem) e inflorescências (ornamentais).

FIGURA 1. População de *Axonopus aureus*, Cavalcante, GO. Foto: Gabriel H. Rua.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: O conhecimento sobre essa espécie, do ponto de vista ecológico e agronômico ainda é muito limitado. Porém, observações em campo indicam a ocorrência de um número bastante alto de indivíduos em cada população, os quais costumam, em conjunto, proporcionar um aspecto dourado à vegetação, especialmente em campos abertos, a exemplo do que é visto em cartas áreas da Chapada Diamantina, na Bahia. Fora das indicações gerais para o cultivo das gramíneas (Rúgolo-Agrasar; Puglia, 2001), não existem dados nem experiência sobre o cultivo desta espécie.

Carmona et al. (1999), reportaram uma ocorrência muito baixa (5%) de espiguetas férteis em espécies no gênero *Axonopus*. As "sementes" (estritamente, os antécios) foram classificadas como não palhentas, o que, segundo esses autores, é uma vantagem para a produção de sementes de elevada qualidade, as quais podem ser classificadas pelo método de ventilação.

PROPAGAÇÃO: A propagação é feita por sementes, no entanto, não existem dados específicos sobre as estratégias de propagação de *A. aureus*, as quais precisam ser cuidadosamente avaliadas.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Estudos fitossociológicos mostram que *Axonopus aureus* é uma espécie de baixa frequência e com pouca cobertura tanto em veredas (Guimarães et al., 2002; Eugenio et al., 2011) quanto em campo sujo (Munhoz; Felfili, 2006). Isto provavelmente está relacionado ao seu hábito rizomatoso já que, plantas entouceiradas, cespitosas, pelo menos em veredas, são favorecidas com o aumento da pluviosidade (Guimarães et al., 2002), além obviamente, do método de amostragem.

FIGURA 2. Inflorescências de *Axonopus aureus*. Foto: Gabriel H. Rua.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: *Axonopus aureus* foi destacada por Silva et al. (2001) e Oliveira (2002), pelo uso ornamental das inflorescências nas comunidades extrativistas da Chapada dos Veadeiros. Oliveira (2002), destacou ainda que as práticas extrativistas empregadas por essas comunidades podem interferir na conservação não apenas dessa espécie, mas das demais que ocorrem nessas áreas.

Em termos de ocorrência no Cerrado, essa espécie tem sido observada com frequência e tem sido indicada em vários levantamentos florísticos que incluem o estrato herbáceo, não havendo indícios de ameaça, pelo menos em nível regional.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Há uma proliferação de textos na internet que comentam sobre o grande potencial de uso sustentável do bioma Cerrado, quase sempre enfocando espécies florestais (Ribeiro et al., 2013). Por outro lado, foram relacionadas 4.869 ervas, contra 1.534 árvores no bioma Cerrado e as formações campestres e savânicas, são muito mais ricas que as florestais (Mendonça et al., 2008). Pensando em termos numéricos e de amplitude de ocupação, fica bem patente a necessidade de se começar a priorizar o uso econômico e/ou sustentável dessas ervas.

Utilizar *Axonopus aureus*, assim como a maioria das espécies herbáceas autóctones do Cerrado, deve ser um projeto a longo prazo, já que inexistem dados elementares de cultivo, germinação de sementes, reprodução, entre outros, os quais precisam ser fortemente incentivados.

FIGURA 3. Detalhe de inflorescências de *Axonopus aureus*. Foto: Gabriel H. Rua.

Referências Bibliográficas

CARMONA, R.; MARTINS, C.R.; FÁVERO, A.P. Características de sementes de Gramíneas nativas do Cerrado. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, 34(6), 1067-1074, 1999.

COSTA, N.L.; GIANLUPPI, V.; MORAES, A.; BENDAHAN, A.B. Produtividade de forragem e características morfogênicas de *Axonopus aureus* nos cerrados de Roraima. Amazônia: **Ciência & Desenvolvimento**, 6, 41-56, 2011.

COSTA, N.L.; MORAES, A.; GIANLUPPI, V.; BENDAHAN, A.B.; MAGALHÃES, J.A. Rendimento de forragem e morfogênese de *Axonopus aureus*, durante o período seco, nos cerrados de Roraima. **Revista Agro@mbiente**, 6, 59-66, 2012.

EUGENIO, C.U.O.; MUNHOZ, C.B.R.; FELFILI, J.M. Dinâmica temporal do estrato herbáceo-arbustivo de uma área de campo limpo úmido em Alto Paraíso de Goiás, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 25(2), 497-507, 2011.

FILGUEIRAS, T.S. Gramíneas forrageiras nativas no Distrito Federal, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 27(8), 1103-1111, 1992.

FILGUEIRAS, T.S.; FAGG, C.W. Gramíneas nativas para recuperação de áreas degradas do Cerrado. In FELFILI, J.M.; SAMPAIO, J.C.; CORREIA, C.R.M. (orgs.) **Bases para a recuperação de áreas degradadas na Bacia do São Francisco**. Brasília: Centro de Referência em Conservação da Natureza e Recuperação de Áreas Degradadas (CRAD), p. 89-107, 2008.

FILGUEIRAS, T.S.; RODRIGUES, R.S. ***Axonopus*** in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13035).

GIRALDO-CAÑAS, D. Las especies del género *Axonopus* (Poaceae: Panicoideae: Paspaleae) en Venezuela. **Pittieria**, 37, 53-114, 2013.

GIULIETTI, A.M.; WANDERLEY, M. DAS G.L.; LONGHI-WAGNER, H.M.; PIRANI, J.R.; PARRA, L.R.; Estudos em "sempre-vivas": taxonomia com ênfase nas espécies de Minas Gerais, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 10, 329-377, 1996.

GUIMARÃES, A.J.M.; ARAUJO, G.M.; CORREA, G.F. Estrutura fitossociológica em área natural e antropizada de uma vereda em Uberlândia, MG. **Acta Botanica Brasilica**, 16(3), 317-329, 2002.

MENDONÇA, R.C.D.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA-JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E. Flora Vascular do Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. (org.) **Cerrado Ambiente e Flora**. Brasília: Embrapa, p. 289-556,1998.

MUNHOZ, C.B.; FELFILI, J. Fitossociologia do estrato herbáceo-subarbustivo de uma área de campo sujo no Distrito Federal, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 20(3), 671-685, 2006.

MUNHOZ, C.B.; FELFILI, J. Florística do estrato herbáceo-subarbustivo de um campo limpo úmido em Brasília, Brasil. **Biota Neotropica**, 7(3), 205-215, 2007.

OLIVEIRA, D.A.G. **Exploração de flores nativas do Cerrado - o caso de Alto Paraíso-GO**. 2002. 156p. Dissertação (Mestrado). Universidade Católica de Brasília. Brasilia.

OLIVEIRA, R.P.; LONGHI-WAGNER, H.M; SILVA, M.B.C. Poaceae. In: GIULIETTI, A.M.; CONCEIÇÃO, A.; QUEIROZ, L.P. Instituto do Milênio do semi-árido, vol. 1: **Diversidade e caracterização das fanerógamas do semi-árido brasileiro**. Vol. 1. Recife: Ministério da Ciência e Tecnologia. p. 185-197, 2006.

RENVOIZE, S.A. **The grasses of Bahia**. Kew: Royal Botanic Gardens, 301 p., 1984.

RIBEIRO, J.F.; DUBOC, E.; MELO, J.T. **Sistemas Agroflorestais como Instrumento para o Desenvolvimento Sustentável no Bioma Cerrado**. Disponível em: http://saf.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/04.pdf. Acesso em 18/09/2013.

RÚGOLO-AGRASAR, Z.E.; PUGLIA M.L. **Gramíneas Ornamentales**. Buenos Aires: L.O.L.A, 336 p., 2001.

SALARIATO, D.L.; ZULOAGA, F.O.; MORRONE, O. Contribución al conocimiento de las especies del género *Axonopus* (Poaceae, Panicoideae, Paniceae) para Sudamérica Austral. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 98, 228-271, 2011.

SILVA, S.R.; SILVA, A.P.; MUNHOZ, C.B.; SILVA J.R., M.C.; MEDEIROS, M.B. **Guia de plantas utilizadas na Chapada dos Veadeiros**. Brasília: WWF, 132 p., 2001.

VALLS, J.F.M.; LONGHI-WAGNER, H.M.; BOLDRINI, I.I. Axonopus. In: LONGHI-WAGNER, H.M.; BITTRICH, V.; WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G.J. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**, vol.1 Poaceae. São Paulo: Hucitec. p. 129-141, 2001.

Bambusoideae
Bambu

Regina Tomoko Shirasuna[1], Antônio Fernando Caetano Tombolato (*in memoriam*)[2], Moisés Medeiros Pinto[3]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIES: *Actinocladum verticillatum; Aulonemia aristulata; A. xerophylla; Chusquea ramosissima; Cryptochloa capillata; Eremocaulon capitatum; Filgueirasia arenicola; F. cannavieira; Guadua capitata; G. chacoensis; G. magna; G. paniculata; G. refracta; G. virgata; Lithachne pauciflora; Merostachys filgueirasii; Olyra caudata; O. ciliatifolia; O. fasciculata; O. humilis; O. latifolia; O. retrorsa; O. taquara; Parodiolyra luetzelburgii; P. micrantha; Raddia brasiliensis; Raddiella esenbeckii; R. malmeana; R. luneta; Rhipidocladum parviflorum.*

NOMES POPULARES: Bambu, jativoca, taboca, taboca-açu, taquara, taquaruçú (Azzini; Beraldo, 2001).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: A subfamília Bambusoideae é caracterizada por plantas perenes, raro anuais, hábito rizomatoso com ramificação simples ou complexa, folhas pseudopecioladas, mesofilo com células invaginantes fortemente assimétricas associadas a células buliformes, fusóides, tricomas bicelulares alongados, folhas embrionárias com margens sobrepostas e plântulas sem a primeira folha (Judziewicz et al., 1999).

Apresentam rizomas, ou seja, caules subterrâneos cuja função é armazenar reservas e auxiliar na reprodução vegetativa. São especialmente desenvolvidos nos bambus lenhosos, mas nos herbáceos exibem tipicamente alguma gradação de desenvolvimento. Geralmente existem dois padrões de ramificação: simpodial e monopodial. Na ramificação simpodial, várias gemas participam consecutivamente da formação de cada eixo e na monopodial o crescimento do caule se dá pela atividade de uma única gema apical, que persiste ao longo da vida. Nos bambus, o padrão de ramificação dos rizomas é conhecido como paquimorfo (simpodial) e leptomorfo (monopodial, sem perfilhamento) apresentando um subgrupo denominado anfimorfo (metamorfo), ou seja, um complexo sistema com padrão misto de ramificação.

As espécies com rizoma leptomorfo estão geralmente distribuídas em regiões temperadas e são conhecidos como bambus alastrantes. Já as espécies com rizoma paquimorfo são típicas de regiões tropicais, também conhecidos como bambus entouceirantes (Hidal-

[1] Bióloga. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Eng. Agrônomo. Instituto Agronômico Campinas
[3] Profissional Autônomo

go-Lópes 2003). Os anfimorfos estão distribuídos tanto nas regiões tropicais quanto nas temperadas, produzem rizomas com ramificação leptomorfo e paquimorfo na mesma planta e são conhecidos como semi-entouceirantes (McClure, 1966).

O eixo vegetativo aéreo das gramíneas, incluindo os bambus é conhecido como colmo. São segmentados constituídos de nós e entrenós. Cada colmo surge diretamente do ápice do rizoma na presença de uma gema. O nó é o local em que a folha é produzida e a gema está associada ao nó presente na axila de suas folhas. O entrenó geralmente é fistuloso na maioria dos grupos, mas podem ser sólidos especialmente no gênero *Chusquea* Kunth e certas espécies como: *Guadua amplexifolia* J.Presl, *Guadua glomerata* Munro e *Merostachys ternata* Nees (Clark, 1997).

As folhas do colmo são homólogas as folhas dos ramos, porém modificadas, cuja função principal é a proteção do colmo jovem. O desenvolvimento das gemas nos bambus lenhosos forma, geralmente, um complexo sistema de ramificação vegetativo, sendo um importante caráter taxonômico. Essa complexa ramificação presume uma adaptação pela competição por luminosidade, das quais, a rápida expansão da superfície fotossintética e posição ideal das folhas são fatores importantes (Judziewicz et al., 1999).

O rizoma, colmo e ramos formam um sistema interconectado de eixos vegetativos segmentados (McClure, 1966).

A inflorescência dos bambus é composta por um agregado de espiguetas bracteadas denominada de sinflorescência, conotando a sua natureza composta (Judziewicz et al., 1999). Os bambus lenhosos (Bambuseae) apresentam sinflorescência bissexual e florescimento monocárpico, enquanto que os bambus herbáceos (Olyreae) apresentam sinflorescência unissexual e florescimento sazonal (Filgueiras; Santos-Gonçalves, 2004).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Os bambus são plantas pertencentes à subfamília Bambusoideae, considerada uma das 13 subfamílias da família das gramíneas, Poaceae (GPWG, 2001). Os membros dessa subfamília ocorrem naturalmente em quase todos os continentes do globo, exceto na Europa e Antártica (Kelchner, 2013). Estão amplamente distribuídos em todo o mundo, entre 46°N e 47°S de latitude e em altitudes que variam do nível do mar a 4.300 m (Zhang; Clark, 2000). Além disso, é a única linhagem de Poaceae com grande diversificação em ambiente florestal (Judziewicz; Clark, 2007).

Em relação à distribuição da subfamília Bambusoideae, 62% das espécies são nativas da Ásia, 34% da América e 4% da África e Oceania (Hidalgo-Lopez, 2003). No entanto, acredita-se que a diversidade de bambus no Continente Americano é equivalente à Ásia, uma vez que muitas espécies ainda não têm sido descritas (Cruz-Rios, 2009).

A subfamília inclui cerca de 116 gêneros e 1.439 espécies (BPG, 2012) e são compostas por três tribos: Arundinarieae que inclui os bambus lenhosos temperados (que não existem no Brasil); Bambuseae inclui os bambus lenhosos tropicais e Olyreae que inclui os bambus herbáceos (Bouchenak-Khelladi et al., 2008; Sungkaew et al., 2009; BPG, 2012).

Entre os países da América, o Brasil tem a maior diversidade de bambus com 35 gêneros e 256 espécies nativas, sendo os principais biomas de diversidade a Mata Atlântica (55,4%), Amazônia (28,5%), Cerrado (9,2%), Caatinga (4,9%) e Pantanal (2%) (Filgueiras et al., 2014).

Os bambus nativos ocorrem em quase todos os Estados brasileiros, com exceção dos estados de Piauí e Tocantins (Filgueiras et al., 2014). Contudo essas espécies não estão em cultivo, sendo apenas encontradas em remanescentes de áreas nativas e ao longo de estradas, quando as espécies apresentam maior rusticidade e facilidade de crescimento em ambientes antrópicos.

A região Centro-Oeste brasileira apresenta 14 gêneros e 30 espécies de representantes da subfamília Bambusoideae, sendo oito gêneros e 15 espécies da tribo Bambuseae (Tabela 1) e seis gêneros e 15 espécies da tribo Olyreae (Tabela 2) (Filgueiras et al., 2014).

FIGURA 1. *Actinocladum verticillatum (*Nees) McClure ex Soderstr. Foto: Fernando Tombolato.

*Actinocladum verticillatum (*Nees) McClure ex Soderstr. (Figura 1), gênero monotípico está amplamente distribuído no país (Filgueiras, 2014).

Aulonemia Goudot apresenta 16 espécies no país, das quais somente duas *Aulonemia aristulata* (Döll) McClure e *A. xerophylla* P.L.Viana & Filg., são endêmicas do Brasil e ocorrem na região Centro-Oeste. A primeira espécie está amplamente distribuída no país e a segunda, é exclusiva do Distrito Federal e Goiás (Viana, 2014).

Recentemente, descobriu-se o único representante do gênero, *Chusquea ramosissima* Lindm., para a região Centro-Oeste, no estado de Goiás (Oliveira et al., 2014). Devido à grande extensão do território brasileiro e a carência de pesquisadores atuando nas diversas regiões, a descoberta de novos achados ainda é muito comum no país (Filgueiras; Shirasuna, 2009; Shirasuna; Filgueiras, 2013b).

Eremocaulon Soderstr. & Londoño está representado no Brasil por cinco espécies, desses, somente uma, *Eremocaulon capitatum* (Trin.) Londoño ocorre na região Centro-Oeste, nos estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (Shirasuna, 2014a).

Filgueirasia Guala é um gênero endêmico do Brasil, representado somente por duas espécies, com representantes na região Centro-Oeste (Shirasuna, 2014b).

O gênero *Guadua* Kunth com 21 espécies no Brasil apresenta três espécies, das cinco endêmicas do Brasil, oriundas da região Centro-Oeste. *Guadua magna* Londoño & Filg. (Figura 2) e *G. virgata* (Trin.) Rupr., são exclusivas do estado de Goiás e *G. refracta* Munro está presente no Distrito Federal, Goiás e Mato Grosso (Shirasuna, 2014c).

O gênero mais especioso é *Merostachys* Spreng., com 44 espécies, bambu lenhoso, típico das florestas. Até o momento, apresenta somente um único representante no Distrito Federal e Goiás, *Merostachys filgueirasii* Send., formando densas moitas na mata ciliar do cerradão (Shirasuna, 2014d).

Rhipidocladum McClure apresenta somente duas espécies, das quais somente uma *R. parviflorum* (Trin.) McClure ocorre na região Centro-Oeste, no Distrito Federal e Goiás (Shirasuna, 2014e).

A tribo Olyreae (Tabela 2) está representada por seis gêneros (*Cryptochloa* Swallen, *Lithachne* P.Beauv., *Olyra* L., *Parodiolyra* Soderstr. & Zuloaga, *Raddia* Bertol. e *Raddiella* Swallen) e 15 espécies na região Centro-Oeste (Filgueiras et al., 2014).

FIGURA 2. Planta de *Guadua magna* Londoño & Filg. Foto: Fernando Tombolato.

Cryptochloa apresenta duas espécies no Brasil e somente uma, *Cryptochloa capillata* (Trin.) Soderstr., amplamente distribuída no país, na região Centro-Oeste está presente nos estados de Mato Grosso e Goiás (Filgueiras; Oliveira, 2014a).

Lithachne também está representado por duas espécies e somente uma, *Lithachne pauciflora* (Sw.) P.Beauv., está presente nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (Filgueiras; Oliveira, 2014b).

O gênero *Olyra* (Figura 3) está representado no Brasil por 20 espécies, das quais, sete estão presentes na região Centro-Oeste. *Olyra retrorsa* Soderstr. & Zuloaga é exclusiva do estado de Mato Grosso, *Olyra caudata* Trin. e *O. taquara* Swallen tem representantes na região Norte e Centro-Oeste do país. Já *Olyra ciliatifolia* Raddi, *O. humilis* Nees, *O. fasciculata* Trin. e *O. latifolia* L. estão amplamente distribuídas no país (Filgueiras; Oliveira, 2014c).

Parodiolyra apresenta quatro espécies brasileiras e duas estão presentes na região Centro-Oeste: *Parodiolyra luetzelburgii* (Pilg.) Sodestr. & Zuloaga (norte, nordeste e centro-oeste do estado do Mato Grosso) e *Parodiolyra micrantha* (Kunth) Davidse & Zuloaga, amplamente distribuída no território brasileiro (Filgueiras; Oliveira, 2014d).

TABELA 1. Tribo Bambuseae (bambus lenhosos) distribuídos por estados, na Região Centro-Oeste do Brasil.

Estado	Gêneros	Espécies
Distrito Federal	*Actinocladum, Aulonemia, Filgueirasia, Guadua, Merostachys, Rhipidocladum*	*Actinocladum verticillatum (*Nees) McClure ex Soderstr.; *Aulonemia aristulata* (Döll) McClure; *A. xerophylla* P.L.Viana & Filg.; *Filgueirasia cannavieira* (Silveira) Guala; *Guadua paniculata* Munro; *G. refracta* Munro; *Merostachys filgueirasii* Send.; *Rhipidocladum parviflorum* (Trin.) McClure
Goiás	*Actinocladum, Aulonemia, Chusquea, Eremocaulon, Filgueirasia, Guadua, Merostachys, Rhipidocladum*	*Actinocladum verticillatum* (Nees) McClure ex Soderstr.; *Aulonemia aristulata* (Döll) McClure; *A. xerophylla* P.L.Viana & Filg.; *Chusquea ramosissima* Lindm.; *Eremocaulon capitatum* (Trin.) Londoño; *Filgueirasia arenicola* (McClure) Guala; *F. cannavieira* (Silveira) Guala; *Guadua capitata* (Trin.) Munro; *G. magna* Londoño & Filg.; *G. paniculata* Munro; *G. refracta* Munro; *G. virgata* (Trin.) Rupr.; *Merostachys filgueirasii* Send.; *Rhipidocladum parviflorum* (Trin.) McClure
Mato Grosso	*Actinocladum, Eremocaulon, Filgueirasia, Guadua,*	*Actinocladum verticillatum* (Nees) McClure ex Soderstr.; *Eremocaulon capitatum* (Trin.) Londoño; *Filgueirasia arenicola* (McClure) Guala; *Guadua capitata* (Trin.) Munro; *G. paniculata* Munro; *G. refracta* Munro
Mato Grosso do Sul	*Actinocladum, Eremocaulon, Filgueirasia, Guadua*	*Actinocladum verticillatum* (Nees) McClure ex Soderstr.; *Eremocaulon capitatum* (Trin.) Londoño; *Filgueirasia arenicola* (McClure) Guala; *Guadua chacoensis* (Rojas) Londoño & P.M.Peterson; *G. capitata* (Trin.) Munro; *G. paniculata* Munro

O gênero *Raddia* com nove espécies no Brasil tem somente um representante na região Centro-Oeste, *Raddia brasiliensis* Bertol., no estado de Mato Grosso do Sul (Oliveira; Shirasuna, 2014).

Raddiella tem cinco espécies representadas no Brasil, das quais duas ocorrem na região Centro-Oeste. *Raddiella malmeana* (Ekman) Swallen ocorre na região Norte e Centro-Oeste do país e *Raddiella esenbeckii* (Steud.) Calderón & Soderstr., apresenta-se amplamente distribuída no território brasileiro (Filgueiras; Oliveira, 2014e).

O Bioma predominante na região Centro-Oeste é o Cerrado, sendo a segunda maior formação vegetal da América do Sul. A região é considerada uma das mais ricas em vida no planeta, ocupando um quarto do território brasileiro, porém, quando comparada com as demais regiões brasileiras, o Centro-Oeste é a região que apresenta menor diversidade de gêneros (14) e de espécies (30) da subfamília Bambusoideae (Filgueiras et al., 2014).

TABELA 2. Tribo Olyreae (bambus herbáceos), distribuídos por estados, na Região Centro-Oeste.

Estados	Gêneros	Espécies
Distrito Federal	*Olyra, Parodiolyra, Raddiella*	*Olyra ciliatifolia* Raddi; *O. humilis* Nees; *O. latifolia* L.; *O. taquara* Swallen; *Parodiolyra micrantha* (Kunth) Davidse & Zuloaga; *Raddiella esenbeckii* (Steud.) Calderón & Soderstr.
Goiás	*Cryptochloa, Olyra, Parodiolyra, Raddiella*	*Cryptochloa capillata* (Trin.) Soderstr.; *Olyra ciliatifolia* Raddi; *O. fasciculata* Trin.; *O. humilis* Nees; *O. latifolia* L.; *O. taquara* Swallen; *Parodiolyra micrantha* (Kunth) Davidse & Zuloaga; *Raddiella esenbeckii* (Steud.) Calderón & Soderstr.
Mato Grosso	*Cryptochloa, Lithachne, Olyra, Parodiolyra, Raddiella*	*Cryptochloa capillata* (Trin.) Soderstr.; *Lithachne pauciflora* (Sw.) P.Beauv.; *Olyra caudata* Trin.; *O. ciliatifolia* Raddi; *O. fasciculata* Trin.; *O. latifolia* L.; *O. taquara* Swallen; *Parodiolyra luetzelburgii* (Pilg.) Sodestr. & Zuloaga; *Parodiolyra micrantha* (Kunth) Davidse & Zuloaga; *Raddiella esenbeckii* (Steud.) Calderón & Soderstr.; *R. lunata* Zuloaga & Judz.; *R. malmeana* (Ekman) Swallen
Mato Grosso do Sul	*Lithachne, Olyra, Parodiolyra, Raddia, Raddiela*	*Lithachne pauciflora* (Sw.) P.Beauv.; *Olyra ciliatifolia* Raddi; *O. latifolia* L.; *O. retrorsa* Soderstr. & Zuloaga; *O. taquara* Swallen; *Parodiolyra micrantha* (Kunth) Davidse & Zuloaga; *Raddia brasiliensis* Bertol.; *Raddiella esenbeckii* (Steud.) Calderón & Soderstr.; *R. malmeana* (Ekman) Swallen

HABITAT: Os bambus geralmente encontram-se distribuídos pelas áreas mais úmidas, mas não encharcadas, sendo facilmente encontradas em matas de galeria e no sub-bosque das florestas. Apenas uma espécie brasileira, *Eremocaulon capitatum* (Trin.) Londoño, do Parque Nacional das Emas, em Goiás, cresce com os rizomas submersos. A maioria das espécies da tribo Olyreae cresce no sub-bosque e são geralmente de pequeno porte, portanto bastante adequadas para cultivo em vasos e jardins de ambiente interno. Ambas as espécies

Filgueirasia arenicola (McClure) Guala *e Filgueirasia cannavieira* (Silveira) Guala, da tribo Bambuseae, embora de pequeno porte, são encontradas nos campos cerrados a pleno sol, característica que permite a indicação para uso em vasos e jardins, em ambiente aberto.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: As espécies de bambus nativas brasileiras, em sua grande maioria, apresentam características ornamentais (Pereira; Beraldo, 2008), principalmente os bambus herbáceos, que são mais fáceis de serem cultivados. As espécies dos gêneros *Lithachne, Olyra, Raddia* e *Raddiella* podem ser destacadas para cultivo em pequenos espaços sombreados ou em vasos. Podem também ser utilizadas no enriquecimento de florestas em processo de restauração (Shirasuna; Filgueiras 2013a; Shirasuna et al., 2013). No gênero *Filgueirasia* são encontradas espécies de porte baixo e adaptadas ao crescimento a pleno sol. Os gêneros lenhosos *Chusquea, Merostachys* e *Rhipidocladum* apresentam muitos representantes de florestas e são de hábito trepador ou escandente, sendo utilizadas na confecção de cestarias e artesanatos. O bambu é uma planta muito utilizada no paisagismo, porém não é utilizada como folhagem de corte devido à sua baixa durabilidade, apresentando rápido enrolamento e perda de cor das folhas.

O bambu, neste início de Terceiro Milênio, vem se tornando uma cultura alternativa ecologicamente correta e sustentável, principalmente como substituto da madeira em muitos de seus usos como na arquitetura bioclimática, produção de combustível (biodiesel, álcool, carvão), fibra têxtil, papel, madeira, alimentação humana e animal, ornamentação, artesanato, extração de compostos medicinais e para a indústria de cosméticos, recuperação de áreas degradadas e sequestro de carbono. É indubitável, a contribuição dos produtos desses vegetais para a subsistência dos povos e comunidades tradicionais ao longo da história humana e que neste momento urge um resgate com vistas às novas regras do desenvolvimento sustentável impostas à humanidade como um desafio à aceleração das mudanças climáticas e o aquecimento global. O aproveitamento das varas de bambu é total, pois cada uma de suas partes tem uma aplicação, sendo portanto, uma cultura que não produz rejeitos.

Apesar do bambu ser amplamente conhecido no Brasil, sua utilização ainda está muito aquém de suas reais potencialidades. A cultura brasileira é ainda muito desconhecedora do potencial de uso do bambu, o que chega a ser considerada uma ideia preconceituosa, limitando-o aos usos mais simples e básicos como de uma cerca ou estaca para tutorar outras plantas.

Nos países asiáticos e também em nossos vizinhos, Colômbia e Equador, o bambu é amplamente empregado como substituto da madeira com a vantagem de seu cultivo perene e extração seletiva, que permite a perpetuação da massa verde florestal o que também favorece a manutenção do ecossistema dos biomas.

O bambu como recurso agrosustentável e gerador de créditos verdes de carbono, pode favorecer não só os grandes empreendimentos do setor, mas principalmente o pequeno agricultor nas comunidades tradicionais familiares rurais, que se sabe ser a maioria no país, além de ir ao encontro do resgate da cultura indígena tradicional.

FIGURA 3. *Olyra* sp. Foto: Fernando Tombolato.

São imensos os benefícios que podem advir de tal posicionamento: melhoria do meio ambiente, resgate de áreas degradadas através da rápida cobertura vegetal, conservação do solo, do lençol freático, estabelecimento de regiões de microclimas nas áreas mais secas e em vias de desertificação do cerrado e do Nordeste, etc.

PARTES USADAS: Todas as partes do bambu podem ser aproveitadas. Do ponto de vista ornamental, as espécies do gênero *Guadua,* de grande porte, adaptam-se ao paisagismo extensivo, recuperação da paisagem, principalmente das matas de galeria, como é o caso de *G. magna* Londoño & Filg., que ocorre ao longo dos riachos em Goiás. As hastes e rizomas secos de bambu também são reconhecidamente de alto valor ornamental para completar a decoração de jardins, como suportes para outras plantas ornamentais e cercas, embora seu uso não protegido das intempéries comprometa sensivelmente sua durabilidade.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Os bambus, em geral, são plantas extremamente rústicas que se adaptam bem em solos pobres com poucos nutrientes, sendo também recomendados para plantio em voçorocas para o controle de erosões profundas. Especial atenção deve ser dada ao utilizar espécies asiáticas, das quais podem tornar-se invasoras de área mais abertas como *Phyllostachys aurea* Carrière ex Rivière & C.Rivière e *Phyllostachys edulis* Rivière & C.Rivière de fragmentos florestais (Shirasuna et al., 2013). As espécies de pequeno porte, porém, como crescem geralmente em ambiente de mata, preferem solos mais ricos em matéria orgânica e com umidade constante.

Aulonemia aristulata (Döll) McClure apresenta hábito pendente a escandente, apresenta potencial ornamental e é recomendada para o enriquecimento de florestas em processo de restauração, ou seja, em estágios mais avançados de desenvolvimento (Shirasuna et al., 2013).

Olyra humilis Nees e *Parodiolyra micrantha* (Kunth) Davidse & Zuloaga, respectivamente de hábito herbáceo e subarbustivo, a primeira tem potencial ornamental e ambas podem ser utilizadas para recompor o sub-bosque das florestas em restauração (Shirasuna; Filgueiras, 2013a).

Não existe relato de pragas limitantes ao cultivo dos bambus no Brasil, sendo a única exceção o *Bamboo Mosaic Potexvirus (BaMV),* já detectado no país em 1977 por Lin et al. (1977), porém não existe informação sobre os danos causados.

PROPAGAÇÃO: Bambus simpodiais podem ser propagados tanto por via reprodutiva, quanto vegetativa. A propagação sexuada, através de sementes, apresenta a desvantagem de que os bambus lenhosos são monocárpicos e gregários, ou seja, florescem somente uma única vez em um ciclo que varia conforme a espécie e mesmo quando o fazem, a maioria de suas sementes não estão totalmente desenvolvidas e apenas algumas delas podem ter sementes férteis, com baixa viabilidade de germinação. A maior parte das sementes perde a sua vitalidade após um ou dois meses e a maior parte dos bambus de grande porte morre após a floração. Por outro lado, o crescimento vegetativo do bambu adulto é consideravelmente enfraquecido durante o período de floração.

Para a germinação das sementes o ideal é hidratá-las por 15 minutos antes da semeadura. A temperatura ideal para a germinação está entre 20 e 24ºC e deve ocorrer dentro de 35 dias (Greco; Cromberg, 2011).

Na propagação vegetativa, o bambu pode ser reproduzido por meio de divisões, secções de colmo, rizomas, raízes aéreas, estacas de ramo e cultura de tecidos.

1. *Propagação por meio de divisões de touceira*: uma parte do rizoma e a haste anexada é separada da touceira e utilizada como o propágulo. Este método é muitas vezes empregado nas espécies monopodiais e anfipodiais, cujos colmos não são aglomerados. Também pode ser aplicado a espécies simpodiais de pequeno porte (herbáceas). Para as de grande porte, é mais facilitado para aquelas com rizomas longos. Mas para espécies simpodiais tropicais de rizoma curto, este método não é muito prático, pois seus propágulos podem ser facilmente feridos pela dificuldade de arrancá-los da touceira, além de aumentar a dificuldade e o custo do transporte.

2. *A propagação através de secções de colmo*: este método pode ser dividido em dois tipos: o método direto e método de viveiro. No método direto são empregadas secções de colmos com um ou dois anos de idade com as folhas cortadas. As secções de colmo podem ser plantadas horizontal ou verticalmente no terreno. Este método é bastante eficiente quando a distância entre as matrizes e o local de plantio não é grande o que proporciona taxa de pegamento satisfatória, desde que os propágulos sejam plantados de modo muito rápido. É importante manter o solo bem úmido por cerca de 60-70 dias (Salgado, 2014). Já no método de viveiro, os propágulos (aqui as secções de colmo) são cultivados pela primeira vez em viveiros por algum tempo

antes de serem transplantados para o campo de plantio definitivo. Comparado com o plantio direto, os propágulos são mais vigorosos e podem crescer melhor, porque eles já receberam cuidados específicos e foram selecionados. As plantações formadas por estes métodos têm uma maior taxa de sobrevivência e uma maior qualidade e uniformidade. O custo por unidade de área é baixo. De acordo com os estoques parentais e as condições de propagação do viveiro, a propagação pode ser com um nó, dois nós ou até mais.

3. *Alporquia*: a indução de formação de raízes aéreas é semelhante ao método anterior, a única diferença é que, antes de preparar as estacas, o crescimento das raízes do ramo são induzidas através de corte parcial do ramo. Este método aplica-se bem a situações em que as touceiras são jovens demais para serem propagadas através de estacas, ou espécies que apresentam extrema dificuldade de propagação por outros métodos. É trabalhoso e consome maior quantidade de hastes, mas infere uma maior chance de sucesso. Serão necessários 15 dias para a indução de raízes e, uma vez que as raízes são induzidas, a taxa de sobrevivência será garantida e o crescimento será acelerado. O método de alporquia inclui as seguintes etapas: (a) cortar os lados da extremidade de abertura de um saco de plástico comum de modo a formar um "T" inverso; (b) preencher o saco plastico com turfa, musgo ou outros materiais que retenham água; (c) selecionar um colmo saudável, com idade entre 1 e 2 anos, apará-lo de modo a deixar apenas o ramo principal; (d) encher o saco plastico com água e envolver a parte basal do ramo, com o material de retenção de água (turfa ou musgo) em contato direto com o ramo; (e) depois de 15 dias raízes aéreas sairão da parte basal do ramo e começarão a crescer na turfa ou musgo; (f) nesta fase, o colmo pode ser cortado e as mudas produzidas podem, então, ser plantadas em recipientes em viveiros ou utilizadas para a plantação direta no campo.

4. *Propagação por meio de ramos laterais*: este método baseia-se na característica que ambos os ramos principais e os ramos secundários têm brotos adventícios os quais podem desenvolver raízes. Este tem várias vantagens sobre os outros métodos: não necessita de colmos com valor comercial e os ramos utilizados podem ser facilmente obtidos a partir de bambus de 2 a 3 anos de idade. As técnicas envolvidas são de fácil execução. Pode-se conseguir a mesma taxa de sobrevivência que nos métodos anteriores e envolve menos investimentos. Estacas de ramos devem ser feitas durante a época chuvosa. O ramo principal com 2 a 3 anos de idade com primórdios de raízes e gemas adventícias bem desenvolvidas devem ser selecionados. O ramo deve ser cortado de modo que cada corte tenha dois ou três entrenós. Assim, cada seguimento é cortado num ponto 2 a 3 centímetros acima do terceiro entrenó e as folhas do último nó devem ser mantidas para a fotossíntese. Poda-se todos os ramos laterais na base do ramo principal, mas deixa-se um ramo lateral com um bom crescimento no segundo nó. A bainha do ramo, se houver, deve ser removida de modo a expor os gomos. Prepara-se em um balde uma pasta com a mistura de argila ou terra argilosa com água, na qual é rapidamente imersa a base das estacas. As estacas de ramos, uma vez preparadas, devem ser colocadas em recipientes (sacos ou potes) ou canteiro imediatamente.

5. *No viveiro*: trincheiras de 15 x 15 centímetros são preparadas no viveiro e os galhos cortados são enterrados nas trincheiras de uma forma oblíqua (30º a 40º). Os nós da base devem ser enterrados 3 a 6 centímetros sob o solo e o nó do meio deve estar no mesmo nível da superfície do solo, com o terceiro entrenó (entrenó do topo) exposto acima do solo. Depois disso, o canteiro deve ser coberto ou protegido do sol e da perda de umidade. Após 20 a 30 dias, as raízes partirão da parte basal dos ramos principais e nesta fase, as estacas devem ser colocadas em recipientes isolados. Os ramos laterais também podem ser utilizados para esse fim, quando a disponibilidade de ramos é limitada. Porém, alguns fatores devem ser considerados: os ramos laterais escolhidos devem ser resistentes o suficiente e com entrenós curtos; as gemas dos primeiros três nós devem ser grandes e aptas a brotar prontamente com primórdios radiculares visíveis; os ramos finos, muito jovens ou muito velhos devem ser evitados. Geralmente, após três meses, estes ramos terão produzido mudas. Estacas de ramos que não podem ser imediatamente colocadas no viveiro devem ser mantidas em água corrente ou em local protegido da luz solar direta. Durante o transporte, devem ser embrulhadas em palha molhada ou folhas grandes para manter tanto a ventilação como a umidade.

6. *Cultura de tecidos*: essa técnica tem sido estudada com afinco, pois grande quantidade de mudas/propágulos pode ser obtida com pequenas quantidades de sementes, resultando em uma redução acentuada no preço das mudas com um enorme ganho na qualidade. A maior probabilidade de sucesso tem sido obtida através da semeadura in vitro. Também é possível desenvolver métodos de cultura de tecidos através de células de embriões, órgãos vegetativos, como brotos, botões e entrenós, mas o grande desafio tem sido o controle da contaminação. Embora a propagação de bambu através de técnicas de cultura de tecidos ainda esteja em fase experimental ou de pequena escala, está se desenvolvendo em grande velocidade com bastante sucesso. Comparado a outros métodos, a cultura de tecido é importante técnica para a aplicação mais ampla e tem maior potencial de propagação de bambu em larga escala.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM AS ESPÉCIES: Em recentes expedições ao campo nos estados de GO e DF foi observada a ocorrência de populações ou plantas isoladas dos gêneros *Actinocladum, Eremocaulon, Filgueirasia, Guadua, Merostachys, Olyra* e *Parodiolyra.* A identificação das espécies ainda depende do trabalho de taxonomistas especializados na subfamília Bambusoideae, atualmente raríssimos no Brasil. A adaptação ao cultivo das espécies mostrou ser bastante variável e apenas cerca da metade das plantas coletadas no ambiente natural sobreviveram ao transplante e cultivo. Praticamente todas as espécies brasileiras apresentam crescimento do tipo entouceirante e não necessitam controle do alastramento. Ainda são raras as tentativas de domesticação das espécies brasileiras, de modo que ainda não é possível estabelecer um protocolo genérico.

Com o objetivo de analisar a qualidade e o processo de murcha após a colheita, Dias et al. (2013) avaliaram a durabilidade em água das hastes de *Bambusa teres* Buch.-Ham. ex Munro*, Bambusa* 'Champion 3' (provavelmente *B. textilis* McClure)*, Bambusa maligensis* McClure, *Bambusa tuldoides* Munro, todas espécies de origem asiática. Essas espécies foram selecionadas visualmente pelo potencial para ser utilizada como folhagem ornamental em

arranjos florais dentre as espécies constantes da coleção do Instituto Agronômico (IAC), em Campinas, Brasil. A espécie *Bambusa tuldoides* apresentou baixa durabilidade pós-colheita e não fez parte dos experimentos seguintes e a espécie *Bambusa* 'Champion 3' foi selecionada para os testes iniciais com soluções de conservantes. Após concluir que o melhor tratamento para hastes de bambu cortadas era o tratamento com Tween®20 (0,01%) e com GA_3 (300 mg L^{-1}) por 24 horas; foram realizados testes com as espécies *Bambusa longispiculata* Gamble ex Brandis*, B.* 'Champion 3' e *B. maligensis*. Após seis dias de avaliação, tanto as hastes controle (água pura) quanto as tratadas da espécie *B.* 'Champion 3' apresentaram cerca de 5% de perda de massa fresca, enquanto que as outras espécies tiveram perdas em torno de 25%. Com isso, o enrolamento também foi menor para os dois tratamentos de *B.* 'Champion 3', que teve os folíolos com brilho e abertos por quatro dias e parcialmente enrolados no sexto dia. Já os tratamentos de *B. maligensis* apresentaram enrolamento parcial no quarto dia e total no sexto, enquanto que os de *B. teres* apresentaram enrolamento parcial logo na primeira avaliação e enrolamento total nos dias seguintes. Concluiu-se que as hastes de bambu podem ser utilizadas como folhagem de corte e entre as espécies estudadas a *B.* 'Champion 3' é a mais indicada para esse fim e não necessitam o uso de soluções conservadoras no pós-colheita.

Em função da dificuldade de obtenção de material, esta pesquisa ainda não pode ser conduzida com bambus nativos do Brasil.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES: Do ponto de vista preservacionista, as espécies brasileiras precisam ainda ser estudadas taxonomicamente, tarefa não muito fácil pelo motivo do raro florescimento. Tambem é importante a adequação dos sistemas de multiplicação adaptados para as diferentes espécies.

As espécies nativas brasileiras são quase estritamente encontradas nos ambientes naturais e dependem de sua preservação para a sobrevivência. Espécies nativas são muito raramente encontradas em cultivo. Eventualmente são cultivadas próximo aos taxonomistas que as estudam ou alguns jardins botânicos, a exemplo do Instituto Plantarum, em Nova Odessa - SP e do Instituto de Botânica, em São Paulo - SP.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Estudos devem ser realizados visando à utilização e o desenvolvimento de tecnologias para toda a cadeia produtiva das inúmeras espécies de bambus nativas do Brasil. Existe também uma grande carência, não apenas no Brasil, mas em âmbito mundial, de taxonomistas especialistas desta subfamília das Poaceae. O próprio IAC, detentor de importantes coleções de bambus, não possui especialista em monocotiledôneas, o que tem refletido diretamente no reduzido número de coletas incorporadas, nos últimos anos, tanto nas coleções vivas como em Herbários.

Esses estudos básicos permitirão um conhecimento mais profundo do comportamento das espécies e sobre os melhores métodos para domesticação e cultivo. Dessa maneira será possível o desenvolvimento de novos produtos para a cadeia produtiva das plantas ornamentais.

Referências Bibliográficas

AZZINI, A.; BERALDO, A.L. 2001. **Métodos práticos de tratamento do bambu**. Gráfica da Unicamp, Campinas, SP, 14p.

BOUCHENAK-KHELLADI, Y.; SALAMIN, N.; SAVOLAINEN, V.; FOREST, F.; BANK, M.V.D.; CHASE, M.W.; HODKINSON, T.R. Large multi-gene phylogenetic trees of the grasses (Poaceae): Progress towards complete tribal and generic level sampling. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 47, 488-505, 2008.

BPG - Bamboo Phylogeny Group. An updated tribal and subtribal classification of the bamboos (Poaceae: Bambusoideae). **Bamboo Science and Culture: The Journal of the American Bamboo Society**, 24(1), 1-10, 2012.

CLARK, L.G. Diversity, biogeography and evolution of *Chusquea*. Pages 33-44. *In*: Chapman, G.P. (ed.). **The bamboos**. Academic Press, London. 1997.

CRUZ-RÍOS, H. Bambú–Guadua (*Guadua angustifolia* Kunth): bosques naturales en Colombia y plantaciones comerciales en México. Colômbia: Colmex. 691p. 2009.

DIAS, G.M.; GERDINK, G.M; TOMBOLATO, A. F.C.; ITO, M.A.; VEIGA, R.F.A. Vase bamboo stalks: a new option for cut foliage. **Acta Horticulturae**, 1003, 113-119, 2013.

FILGUEIRAS, T.S. 2014. *Actinocladum* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB20327. Acesso em 09.IX.2014.

FILGUEIRAS, T.S.; LONGHI-WAGNER, H.M.; VIANA, P.L.; ZANIN, A.; OLIVEIRA, R.C.; CANTO-DOROW, T.S.; OLIVEIRA, R.P.; RODRIGUES, R.S.; SANTOS-GONÇALVES, A.P.; WELKER, C.A.D.; FERREIRA, F.M.; CARVALHO, M.L.S.; SILVA, A.S.; REIS, P.A.; DÓREA, M.C.; SILVA, C.; MOTA, A.C.; VALLS, J.F.M.; SHIRASUNA, R.T. *Poaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB193>. Acesso em: 08 Set. 2014

FILGUEIRAS, T.S.; OLIVEIRA, R.P. 2014a. *Cryptochloa* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13138. Acesso em 09.IX.2014.

FILGUEIRAS, T.S.; OLIVEIRA, R.P. 2014b. *Lithachne* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB25990. Acesso em 09.IX.2014.

FILGUEIRAS, T.S.; OLIVEIRA, R.P. 2014c. *Olyra* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13360. Acesso em 09.IX.2014.

FILGUEIRAS, T.S.; OLIVEIRA, R.P. 2014d. *Parodiolyra* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13423. Acesso em 09.IX.2014.

FILGUEIRAS, T.S.; OLIVEIRA, R.P. 2014e. *Raddiella* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13552. Acesso em 09.IX.2014.

FILGUEIRAS, T.S.; SANTOS-GONÇALVES, A.P. A checklist of the basal grasses and bamboos in Brazil (Poaceae). **The Journal of the American Bamboo Society**, 18, 7-18, 2004.

FILGUEIRAS, T.S.; SHIRASUNA, R.T. Redescoberta de espécies presumivelmente extintas de *Poaceae* da flora de São Paulo, Brasil. **Hoehnea**, 36(3), 507-509, 2009.

GPWG - Grass Phylogeny Working Group. Phylogeny and subfamilial classification of the grasses (Poaceae). **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 88, 373-457, 2001.

GRECO, T.M.; CROMBERG, M. **Bambu cultivo e manejo**. Editora Insular, Florianópolis, SC. 184p. 2011.

HIDALGO-LÓPEZ, O. **Bamboo-The gift of the gods**. Bogotá: Oscar Hidalgo-López Editor. 553p. 2003.

JUDZIEWICZ, E.J.; CLARK, L.G.; LONDOÑO, X.; STERN, M. **American Bamboos**. Smithsonian Institution Press. 1999.

JUDZIEWICZ, E.J.; CLARK, L.G. Classification and Biogeography of New World Grasses: Anomochlooideae, Pharoideae, Ehrhartoideae, and Bambusoideae. **Aliso: A Journal of Systematic and Evolutionary Botany**, 23(1), article 25, 2007.

KELCHNER, S.A. Bamboo Phylogeny Group, Higher level phylogenetic relationships within the bamboos (Poaceae: Bambusoideae) based on five plastid markers. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 67, 404–413, 2013.

LIN, T.; KITAJIMA, E.W.; CUPERTINO, F.P.; COSTA, C.L. Some properties of Bamboo Mosaic Virus. **Phytopathology**, 67(12), 1439-1443, 1977.

MCCLURE, F.A. **The bamboos: a fresh perspective**. Harvard University Press, Cambridge, Mass. 1966.

OLIVEIRA, R.P.; MOTA, A.C.; SHIRASUNA, R.T. 2014. *Chusquea* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13113. Acesso em 09.IX.2014.

OLIVEIRA, R.P.; SHIRASUNA, R.T. 2014. *Raddia* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13543. Acesso em 09.IX.2014.

PEREIRA, M.A.R.; BERALDO, A.L. 2008. **Bambu de corpo e alma**. Canal 6 Editora, Bauru, SP. 240p.

SALGADO, A.L.B. **Bambu com sal: aqui e agora, lá e então**. Amaro Comunicação, Campinas, SP. 352p. 2014.

SHIRASUNA, R.T. 2014a. *Eremocaulon* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB105907. Acesso em 09.IX.2014.

SHIRASUNA, R.T. 2014b. *Filgueirasia* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB32238. Acesso em 09.IX.2014.

SHIRASUNA, R.T. 2014c*. Guadua* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http//floradobrasil,jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13247>. Acesso em 09.IX.2014.

SHIRASUNA, R.T. 2014d. *Merostachys* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB32259. Acesso em 09.IX.2014.

SHIRASUNA, R.T. 2014e. *Rhipidocladum* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http//floradobrasil,jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13563>. Acesso em 09.IX.2014.

SHIRASUNA, R.T.; FILGUEIRAS, T.S. Bambus nativos (Poaceae, Bambusoideae) no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brasil. **Hoehnea**, 40(2), 315-359, 2013a.

SHIRASUNA, R.T.; FILGUEIRAS, T.S. New citations of Poaceae for the Flora de São Paulo, Brazil. Acta Horticulturae. *In*: UZZO, R.P.; TOMBOLATO, A.F.C.; TUCCI, M.L.S. **Proceedings of the First International Symposium on Genetics Resources of Bamboos and Palms and Third International Symposium on Ornamental Palms**, 1003, 131-133, 2013b.

SHIRASUNA, R.T.; FILGUEIRAS T.S.; BARBOSA, L.M. 2013. Poaceae do Rodoanel Mario Covas, Trecho Sul, São Paulo, SP, Brasil: florística e potencial de uso na restauração de áreas degradadas. **Hoehnea**, 40(3), 521-536, 2013.

SUNGKAEW, S.; STAPLETON, C.M.A.; SALAMIN, N.; HODKINSON, T.R. Nonmonophyly of the woody bamboos (Bambuseae; Poaceae): A multi-gene region phylogenetic analysis of Bambusoideae *s.s.* **Journal of Plant Research**, 122, 95-108, 2009.

VIANA, P.L. 2014. *Aulonemia* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http//floradobrasil,jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB130081>. Acesso em 09.IX.2014.

ZHANG, W.; CLARK, L.G. Phylogeny and classification of the Bambusoideae (Poaceae). *In*. JACOBS, S.W.L.; EVERETT, J.E. **Grasses: Systematics and Evolution**. CSIRO Publishing, Collingwood, Victoria, pp. 35-42. 2000.

Bromelia macedoi
Bromelia villosa
Gravatá

Maurízia de Fátima Carneiro[1], Eddie Esteves Pereira[2], Sergio Tadeu Sibov[3]

FAMÍLIA: Bromeliaceae.

ESPÉCIES: *Bromelia macedoi* L.B.Sm. e *Bromelia villosa* Mez.

NOMES POPULARES: Gravatá.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *Bromelia macedoi* (Figura 1) é uma planta terrestre que apresenta número médio de 24 folhas e altura média de 32cm, no estágio vegetativo. As folhas são rosuladas, linear-lanceoladas, verdes ou roxas, densamente espinhosas nas margens, com a parte adaxial branco escamosa. Inflorescência capitada, pequena, delicada, com poucas flores róseas. As flores se abrem em forma sequencial, garantindo o florescimento por dois meses (Smith; Downs, 1979). Na fase de crescimento, as folhas formam uma roseta circular e, por ocasião da floração, as folhas centrais e as brácteas escapais adquirem um colorido vermelho intenso, com a parte basal coberta com escamas de lanugens brancas; as folhas externas se tombam sobre o solo, deixando a inflorescência e as flores evidenciadas (Carneiro, 2002).

Bromelia villosa (Figura 2) é uma planta terrestre que, no período vegetativo, apresenta as folhas centrais fechadas, formando um copo, assemelhando-se a uma taça. Possuem, em média, 19 folhas de coloração verde, espinhos evidentes e espaçados na margem foliar. Lâmina foliar linear-lanceolada com as pontas enroladas. Na antese, as folhas centrais e as do escapo floral adquirem uma cor vermelho-brilhante e as folhas externas se tombam e secam rapidamente, deixando a inflorescência bem visível. Apresenta a inflorescência capitada coberta por densa e fibrosa lanugem em tom marrom-claro. As flores, de cor lilás-azuladas, se abrem de forma sequencial, o que garante a planta florida por até dois meses. Planta terrestre. Folhas rosuladas; lâminas linear-lanceoladas, verdes, margens espinescentes; base da lâmina vermelha na floração. Inflorescência vistosa, corimbosa, lanuginosa. Brácteas primárias semelhantes às folhas superiores, margens serradas, vermelhas. Flores pediceladas. Pétalas alvas ou purpúreas, excedendo as sépalas. Ovário cilíndrico, alargando-se na frutificação. Fruto baga, amarela (Smith; Downs, 1979).

[1] Bióloga. Emater Goiás
[2] Publicitário. Profissional Autônomo
[3] Biólogo. Universidade Federal de Goiás

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: As plantas de *B. macedoi* podem ser encontradas no Estado de Goiás, na Serra dos Pireneus. *B. villosa* ocorre nos estados de Goiás e Mato Grosso. Em Goiás são encontradas vegetando em áreas de Cerrado stricto sensu e Mata de Galeria, com predominância para a primeira, em altitudes variáveis, de 335 a 839m, no município de Cidade de Goiás, localizada no distrito de Barracão indo para Areias.

HABITAT: *B. macedoi* no Cerrado stricto sensu, com altitudes variando entre 423 a 1.078m e em áreas que apresentam grande quantidade de cascalho. Podem ser encontradas sobre rochas a pleno sol e esporadicamente em áreas semi-sombreadas, sob árvores e arbustos.

B. villosa, no estado de Goiás pode ser encontrada como epífita em Mata de Galeria e no Cerrado stricto sensu como terrestre, normalmente, de forma agrupada e, esporadicamente, isolada. Plantas floridas, na natureza, foram observadas no mês de março (Carneiro, 2002).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Pelas características próprias desta espécie, *B. macedoi* compõe bem com outros elementos, podendo ser utilizada em jardins extensos e amplos e garantindo o espaço necessário para o seu crescimento e florescimento (Figura 3). Tem preferência por lugares com muita luz.

FIGURA 1. Plantas de *Bromelia macedoi*. Serra dos Pireneus, Pirenópolis, Goiás.
Foto: Eddie E. Pereira.

As plantas de *B. villosa* apresentam um porte elegante, sendo vistosas e compactas no período vegetativo, características que as tornam ideais para cultivo em vasos, expostos em ambientes internos amplos e em locais de pouca movimentação. Nas áreas externas, são apropriadas para jardins, onde a composição paisagística prevê o uso de pedras, sobre as quais as plantas podem ser usadas para embelezar o conjunto.

PARTES USADAS: As plantas inteiras podem ser utilizadas em projetos de paisagismo ou no cultivo em vaso.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Em relação às demais espécies, *B. macedoi* e *B. villosa* apresentam frequência e densidade relativas consideradas baixas (3,37; 3,27 e 6,25; 1,47%, respectivamente), o que caracteriza espécies pouco abundantes, em populações com poucos indivíduos por unidade de área.

PROPAGAÇÃO: Para a multiplicação e propagação, são utilizados brotos ou sementes e as coletas devem ser realizadas com cautela para não impactar as populações. Plantas floridas, no Cerrado do estado de Goiás, podem ser observadas no mês de março.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: A beleza das plantas de *B. macedoi* atraiu especial atenção do doutor L. B. Smith que, em 1958, publicou a descrição da planta e, pela conformação e coloração exuberante, recomendou seu cultivo como planta ornamental (Smith, 1958) (Figura 3).

FIGURA 2. Inflorescência de *Bromelia villosa,* com flores de cor lilás. Foto: Eddie Esteves Pereira.

FIGURA 3. Aspecto florístico de *Bromelia macedoi,* evidenciando a exuberância da inflorescência. Foto: Eddie Esteves Pereira.

Até 1957, *B. villosa* era conhecida pelos botânicos apenas na forma de material seco herborizado. Foi quando o doutor L.B. Smith publicou uma pequena descrição da espécie acompanhada de imagens que, segundo ele, era uma tentativa de despertar nos pesquisadores e produtores, o interesse pelo cultivo da espécie (Smith, 1957).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécimes de *B. macedoi* foram coletados na Serra dos Pirineus, no município de Pirenópolis-GO, e são mantidos na coleção biológica ex situ, no Campo Experimental Olavo Sérvulo de Lima – EMATER, sediado em Goiânia-Goiás. A espécie consta na Lista da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção na categoria "Vulnerável" (Portaria n. 443 de 17 de Dezembro de 2014). Uma das possíveis causas da vulnerabilidade desta espécie é que sua área de ocorrência, estimada entre 5.000 a 100 km^2, esteja severamente fragmentada e que nas localidades avaliadas, observa-se declínio contínuo, inferido ou projetado em área, extensão e/ou qualidade de habitat (Biodiversitas, 2013).

Plantas de *B. villosa* coletadas no município de Cidade de Goiás, localizada no distrito de Barracão, indo para Areias, são mantidos na coleção biológica ex situ, no Campo Experimental Olavo Sérvulo de Lima – EMATER, sediado em Goiânia, Goiás.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O conhecimento de cada espécie com relação ao porte, hábito de crescimento, tamanho e cores da inflorescência, tolerância e exigências quanto à luminosidade e insolação e, principalmente, à forma como estão naturalmente inseridas no ecossistema, são indispensáveis para o bom desempenho das bromélias nativas ainda não domesticadas. Estes e outros fatores devem ser conhecidos, considerados e analisados previamente com o intuito de evitar a inviabilidade do projeto paisagístico.

Aliado ao conhecimento do comportamento, é importante salientar que as bromélias nativas do bioma Cerrado apresentam uma grande capacidade para a propagação sexuada. Portanto, a multiplicação e difusão das espécies de bromélias do Cerrado, através de cultivos organizados, criam oportunidades para a manutenção da biodiversidade deste bioma e evita o extrativismo, responsável pelos maiores prejuízos à natureza.

A inserção de espécies de bromélias ocorrentes na região do Cerrado em projetos paisagísticos depende de pesquisas direcionadas à domesticação. É importante atentar para o fato de que a maioria das espécies se propaga por sementes, o que viabiliza esta inserção, sem o uso do extrativismo predatório.

Referências Bibliográficas

CARNEIRO, M.F. **Caracterização e aproveitamento ornamental de espécies da família Bromeliaceae do Estado de Goiás**. 2002. 115 f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

BIODIVERSITAS. **Lista da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção**. Biodiversitas. Disponível em: http://www.biodiversitas.org.br/florabr/grupo3fim.asp. Acesso em: 20/08/2013.

SMITH, L.B.; DOWNS, R.J. Bromelioideae (Bromeliaceae). **Flora Neotropica**, Monograph 14, 1493-2142, 1979.

SMITH, L.B. Macedo's new bromelia from Goiás, Brazil. **The Bromeliad Society Bulletim**, 3(1), 720, 1958.

SMITH, L.B. The machris Brazilian expedition. **Contributions in Science**, 17(23), 1-8, 1957.

Butia capitata
Coquinho-azedo

Gabriela Ferreira Nogueira[1], Zanderluce Gomes Luis[2], Rafael de Carvalho Silva[1]

FAMÍLIA: Arecaceae.

ESPÉCIE: *Butia capitata* (Mart.) Becc. (Figura 1).

SINONÍMIA: *Cocos capitata* Mart.

NOMES POPULARES: Butiá, butiá-vinagre, cabeçudo, coco-azedinho, coco-cabeçudo, coquinho-azedo, guariroba-do-campo, nicuri, ouricuri.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: É uma palmeira de estipe simples, caule solitário ereto, comumente de 1 a 5 metros de altura, recoberto por resquícios de bainhas foliares (Figura 2). Possui folhas pinadas, pecíolo com margem denteada (Martins, 2012). A inflorescência é protegida por uma espata lenhosa, sendo esta formada por pedúnculo de 35-60cm de comprimento, um eixo central (raque) com 37-144cm de comprimento e ramificações laterais (ráquilas), nas quais estão inseridas flores unissexuais, pistiladas de coloração amarela-esbranquiçada, medindo aproximadamente 8mm de comprimento e 6mm de largura (Lorenzi et al., 2004; Martins et al., 2010). A abertura da espata realiza-se do meio para as extremidades através de uma fenda ventral mediana. Esta abertura expõe as flores estaminadas amarelas, dispostas espiraladamente em tríades e principalmente em díades e solitárias na porção distal da ráquila, com cerca de 7mm de comprimento e 6mm de largura. As flores masculinas apresentam seis estames, com anteras dorsifixas e deiscência rimosa, na região central da flor evidencia um gineceu atrofiado. As flores femininas são actinomorfas, dialissépalas e dialipétalas, com três sépalas e três pétalas cobrindo quase completamente o pistilo, ambas de cor amarelada no botão jovem e verde na flor em antese e ovário súpero. O fruto é caracterizado como oblongo, formados por epicarpo amarelado ou alaranjado, mesocarpo carnoso e fibroso e endocarpo duro e denso com três poros germinativos, semelhante à quantidade de sementes do fruto, que pode ser de uma a três (Henderson et al., 1995; Marcato; Pirani, 2006; Lorenzi et al., 2010).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Palmeira endêmica do Brasil, com ocorrência nos estados da Bahia, Goiás e Minas Gerais (Lorenzi et al., 2010; Leitman et al., 2014). As populações de ocorrência na região Sul do Brasil são diferentes daquelas do Cerrado e não deveriam ser reconhecidas como *Butia capitata*, mas, como uma espécie em separado cujo nome correto é *Butia odorata* (Henderson et al., 1995; Silva, 2008).

[1] Biólogo. Profissional Autônomo
[2] Bióloga. Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

FIGURA 1. Aspecto geral de *B. capitata*. Foto: Renata Correa Martins.

HABITAT: As plantas ocorrem em áreas de cerrado com terrenos arenosos, além de dunas e restingas (Marcato; Pirani, 2006). Ocorrem acompanhando as margens de rios e córregos (Moura et al., 2010). A distribuição da espécie ocorre formando adensamentos ao longo da paisagem (Silva, 2008).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A espécie é utilizada em parques e jardins devido ao formato das folhas arqueadas e a beleza das inflorescências, evidenciando seu potencial ornamental (Henderson et al., 1995) (Figura 3). Além disso, os frutos de cores variadas possuem polpa suculenta e comestível, agregando mais valor em termos paisagísticos (Büttow et al., 2009). Segundo o paisagista Raul Cânovas (2013), as espécies do gênero Butia são uma opção interessante para compor jardins amplos, ambientes próximos à piscinas, o que pode dar um "toque" tropical ao jardim. É excelente para ser incorporada a diversos estilos paisagísticos como árido e desértico, contemporâneo, tropical e diferentes ambientes como calçadas, parques, pórticos e praças. Além disso, há inúmeras formas de introduzir a planta na decoração, para a composição harmônica do ambiente, tais como: isolada em gramados, conjunto ao longo de alamedas e conjunto de exemplares, ou mini bosque (Terracota Jardinagem, 2014). As folhas também podem ser utilizadas como fonte de fibras para confecção de artesanato.

O butiazeiro pode ser empregado como opção para áreas de reflorestamento, pois seus frutos atraem a fauna silvestre, o que favorece a reconstituição da mata.

Além desses múltiplos usos, as palmeiras também podem ser aproveitadas como fonte de alimento. No norte de Minas Gerais, os frutos de *Butia capitata* são comumente explorados para o consumo in natura ou processados para a fabricação de sucos, sorvetes, picolés

e licores, representando importante fonte de renda para a população local durante o período de safra (Martins et al., 2006; Mercadante-Simões et al., 2006). A polpa representa em média 80% do fruto, o que possibilita a seleção de frutos com maior peso e, consequentemente, maior rendimento de polpa que poderá ser utilizada na indústria (Moura et al., 2010) e no enriquecimento da alimentação da população local. A polpa é fonte de fibras, pró-vitamina A, vitamina C e potássio (Faria et al., 2008; Moura et al., 2010).

PARTES USADAS: A planta inteira com finalidade ornamental e os frutos com uso na alimentação.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: O coquinho-azedo é uma espécie heliófita, monóica, com estipe solitário. É uma planta de crescimento lento e que pode levar em 8 a 10 anos para atingir a maturidade reprodutiva (Martins et al., 2010). A espécie floresce entre março e setembro atingindo o pico em junho (Silva; Scariot, 2013). A antese das flores masculinas ocorre antes da maturação das flores femininas e, essa baixa ocorrência de sincronia entre as flores, contribui para a polinização cruzada (Mercadante-Simões et al., 2006).

O período de frutificação ocorre de agosto a março, com pico de frutos maduros em novembro. A taxa de produção de frutos por indivíduo ocorre de forma irregular, variando entre populações e os anos subsequentes (Martins et al., 2010; Silva; Scariot, 2013).

De maneira geral, as espécies de *Butia* são plantas rústicas, tanto no aspecto morfológico, quanto na facilidade de cultivo. Elas podem ser plantadas isoladas ou em grupos, sua manutenção é muito baixa, requerendo apenas uma ou duas fertilizações anuais (NPK 10-10-10). O caule, recoberto por resquício de bainha, pode funcionar como habitat para inúmeras espécies de epífitas, como as samambaias, cactáceas, orquídeas e bromélias. Para jardins mais formais, no entanto, é interessante podar as bainhas persistentes rente ao tronco, obtendo-se assim um aspecto mais elegante, sem prejuízo à planta (Prato, 2014).

FIGURA 2. Palmeira de *B. capitata,* com tronco solitário, mostrando restos de bainhas foliares. Foto: Renata Correa Martins.

FIGURA 3. Detalhe de inflorescências de *Butia capitata* cor amarelada. Foto: Renata Correa Martins.

PROPAGAÇÃO: A propagação desta espécie é exclusivamente sexuada. Contudo, a germinação das sementes é baixa, lenta e desuniforme, tornando imprescindível à obtenção de sementes de boa qualidade fisiológica e sanitária (Magalhães et al., 2008). A germinação pode ser realizada em sementeira ou caixas plásticas, utilizando-se areia grossa como substrato (Lopes et al., 2011), com irrigações diárias para manter o nível de umidade adequado.

Fior et al. (2011) sugerem que as sementes dessa espécie apresentam dormência mecânica imposta pelos seus tecidos, o que dificulta o desenvolvimento do embrião. Somente a retirada do endocarpo e/ou a sua escarificação não contribuem significativamente para a elevação da taxa de germinação do *B. capitata*, que demonstrou ser inferior a 20% (Moura, 2008; Lopes et al., 2011). A abertura da cavidade embrionária é recomendada para a superação da dormência das sementes da espécie, permitindo média de semeadura de até 90% (Fior et al., 2011).

Outra estratégia eficiente para obtenção de altas taxas de germinação é o isolamento dos embriões zigóticos e o cultivo in vitro, dessa forma, eles germinam rapidamente e produzem plântulas normais (Fior et al., 2011; Magalhães et al., 2013).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Um dos entraves na exploração comercial de algumas palmeiras é a produção de mudas, devido à lentidão do processo e baixo percentual de germinação. Para tentar resolver esse problema, Ribeiro et al. (2011) avaliaram a germinação in vitro e o desenvolvimento de embriões zigóticos de *Butia capitata.* Os resultados obtidos mostraram que a condição de luminosidade não afetou a germinação, porém, a ausência de luz favoreceu a emissão de raízes. A adição de sacarose ao meio de cultura proporcionou menores níveis de oxidação, favoreceu o alongamento do pecíolo cotiledonar

e mostrou-se imprescindível para o desenvolvimento inicial das plântulas. Adicionalmente, Neves et al. (2010) relatam germinação significativamente superior, bem como maior desenvolvimento de plântulas, com o aumento da maturação das sementes. A temperatura de 35°C proporciona os maiores percentuais de germinação, enquanto temperaturas entre 25 a 35ºC são eficientes para o desenvolvimento da raiz principal e primeira bainha foliar (Correia et al., 2013).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: As populações naturais *do B. capitata* estão sujeitas a sérios riscos devido ao extrativismo predatório, desmatamento e ao consumo de suas flores e frutos por bovinos e equinos. O pequeno porte das plantas, o florescimento em plena época seca e a coloração amarelada das flores, faz com que essas se tornem alternativa alimentícia atrativa. Em muitos casos, a intensidade de pastejo e o extrativismo dos frutos podem chegar a restringir a disponibilidade de alimento para a fauna local e a formação de bancos de sementes no solo (Mercadante-Simões et al., 2006). Nesse sentido, para a manutenção das populações naturais, torna-se importante o desenvolvimento de estratégias de proteção a essa palmeira, aliado ao seu uso sustentável para continuidade das populações (Martins et al., 2010; Moura et al., 2010). A espécie figura na Lista da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção na categoria "Vulnerável" (Portaria n. 443 de 17 de Dezembro de 2014). Estima-se que o seu tempo de geração seja de 15 anos, ou seja, é possível suspeitar que num período de 45 anos, poderá haver um declínio populacional de pelo menos 30%, caso nenhuma ação de conservação seja efetuada (Prieto; Messina, 2012).

Até o momento, são poucos os estudos de conservação de germoplasma in situ e/ou ex situ da espécie de *Butia capitata*. Sobre a conservação de populações in situ, Mercadante-Simões et al (2006) observaram a difícil ocorrência de sincronia entre as fenofases masculinas e femininas, em uma mesma planta, fato que contribui para a xenogamia nesta espécie. Neste caso, torna-se necessário a ocorrência de vários indivíduos em uma região próxima, para que ocorra a polinização entre eles e haja viabilidade na conservação das populações.

Quanto a conservação ex situ, Dias (2012) relatou que as sementes dessa espécie toleram a desidratação a níveis 5% e a temperatura de -196°C, preservou a viabilidade dos embriões e a emissão de bainhas nas plântulas, após 90 dias de armazenamento. Diante dos resultados, verificou-se que as sementes de *B. capitata* têm comportamento de armazenamento intermediário e a criopreservação tem potencial de uso para a conservação de germoplasma desta espécie.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: *Butia capitata* destaca-se pela alta produtividade, boa resistência dos frutos ao transporte e ao armazenamento, importância social e ambiental. No entanto, a ausência de dados sobre práticas culturais e de padrões de qualidade para o processamento dos frutos têm limitado a sua exploração. Além disso, são escassas as informações sobre a propagação da espécie, tornando assim, tanto o emprego paisagístico quanto a constituição de pomares, limitados pela dificuldade de produção comercial de mudas (Fior et al., 2011).

Aliado a esses fatores, a erosão genética dessa espécie tem se tornado um aspecto de preocupação, uma vez que está ocorrendo na mesma medida em que as áreas que possuem populações nativas vão sendo devastadas pelo desmatamento e extrativismo predatório (Martins et al., 2006; Dias, 2012).

Considerando esse estado atual, é imprescindível a realização de estudos que visem a propagação, conservação de germoplasma e de melhoramento genético. Ademais, a aplicação de tecnologias deve ser ampliada a fim de permitir, em um futuro próximo, a utilização da espécie de forma sustentável e segura. Contudo, as estratégias devem ser traçadas, não só na importância da adoção de práticas que visem a sustentabilidade, mas também aliadas com programas de educação e conscientização ambiental da população em geral.

Referências Bibliográficas

BROSCHAT, T.K. Endocarp removal enhances Butia capitata (Mart.) Becc. (pindo palm) seed germination. **Hortechnology**, 8, 586-587, 1998.

BÜTTOW, M.V.; BARBIERI, R.L.; NEITZKE, R.S.; HEIDEN, G. Conhecimento tradicional associado ao uso de butiás (*Butia* spp., Arecaceae) no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 31(4), 1069-1075, 2009.

CÂNOVAS. R. ***Butia capitata***. Jardim Cor – Catalogo de espécies. Disponível em: http://www.jardimcor.com/catalogo-de-especies/butia-capitata. Acesso em 18/06/2014.

CORREIA, L.N.F.; CARVALHO, V.S.; RIBEIRO, L.M.; LOPES, P.S.N. Efeito da temperatura sobre a germinação de embriões isolados e o desenvolvimento in vitro de plântulas de Butia capitata (Mart.) Becc. XIV Seminário de Pesquisa e Pós-graduação. **Anais**. UNIMONTES. 2013.

DIAS, D.S. **Armazenamento e dormência de sementes de Butia capitata (Martius) Beccari (Arecaceae)**. Dissertação (Mestrado). 2012. 63p. Universidade Federal de Minas Gerais. Montes Claros.

FARIA, J.P.; ALMEIDA, F.; DA SILVA, L.C.R.; VIEIRA, R.F.; AGOSTINI-COSTA, T.S. Caracterização da polpa do coquinho-azedo (*Butia capitata* var. *capitata*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, 30(3), 827-829, 2008.

FIOR, C.S.; RODRIGUES, L.R.; LEONHARDT, C.; SCHWARZ, S.F. Superação de dormência em sementes de *Butia capitata*. **Ciência Rural**, 41(7), 1150-1153, 2011.

HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. **Field Guide to the Palms of the Americas**. New Jersey: Princeton University, p. 166-167, 1995.

LEITMAN, P.; HENDERSON, A.; NOBLICK, L.; MARTINS, R.C.; SOARES, K. *Arecaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB15704>. Acesso em: 18 Jun. 2014

LOPES, P.S.N.; AQUINO, C.F.; MAGALHÃES, H.M.; BRANDÃO-JÚNIOR, D.S. Tratamentos físicos e químicos para superação de dormência em sementes de *Butia capitata* (Martius) Beccari. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 41(1), 120-125, 2011.

LORENZI, H.; KAHN, F.; NOBLICK L.R.; FERREIRA, E. **Flora Brasileira: Arecaceae (Palmeiras)**. Instituto Plantarum, Nova Odessa, São Paulo. 2010.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; MADEIROS-COSTA, J.T.; CERQUEIRA, L.S.C.; FERREIRA, E. **Palmeiras Brasileiras e Exóticas Cultivadas**. 1° Edição, Nova Odessa, Editora Plantarum. 2004, 415p.

MAGALHÃES, H.M.; LOPES, P.S.N.; RIBEIRO, L M.; SANT'ANNA-SANTOS, B.F.; OLIVEIRA, D.M.T. Structure of the zygotic embryos and seedlings of *Butia capitata* (Arecaceae). **Trees**, 27, 273-283. 2013.

MAGALHÃES, H.M.; CATÃO, H.C.R.M.; SALES, N.L.P.; LIMA, N.F.; LOPES, P.S.N. Qualidade sanitária de sementes de coquinho-azedo (Butia capitata) no Norte de Minas Gerais. **Ciência Rural**, 38(8), 2371-2374, 2008.

MARTINS, R.C. **A família Arecaceae (Palmae) no estado de Goiás: florística e etnobotânica**. Tese (Doutorado). 2012. 292p. Universidade de Brasília. Brasília.

MARTINS, R.C.; SANTELLI, P.; FILGUEIRAS, T.S. Coquinho-azedo. IN: VIEIRA, R.F.; AGOSTINI-COSTA, T.S.; DA SILVA, D.B.; SANO, S.M.; FERREIRA, F.R. **Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil.** Brasília –DF: Embrapa Informação Tecnológica, p 163-173. 2010.

MARTINS, R.C.; SANTELLI, P.; FILGUEIRAS, T.S. Coco-cabeçudo. In: VIEIRA, R.F. (ed.) **Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil.** Brasília –DF: Embrapa Informação Tecnológica, p 153-161. 2006.

MERCADANTE-SIMÕES, M.O.; FONSECA, R.S.; RIBEIRO, L.M.; NUNES, Y.R.F. Biologia reprodutiva de *Butia capitata* (Mart.) Beccari (Arecaceae) em uma área de cerrado no norte de Minas Gerais**. Unimontes Científica**, 8(2), 143-149, 2006.

MOURA, R.C. **Caracterização vegetativa e reprodutiva do coquinho-azedo, Butia capitata (Martius) Beccari (Arecaceae), no norte de Minas Gerais.** Dissertação (Mestrado). 2008, 73p. Universidade Federal de Minas Gerais. Montes Claros.

MOURA, R.C.; LOPES, P.S.N.; BRANDÃO-JUNIOR, D.S.; GOMES, J.G.; PEREIRA, M.B. Biometria de frutos e sementes de *Butia capitata* (Mart.) Beccari (Arecaceae), em vegetação natural no Norte de Minas Gerais, Brasil. **Biota Neotropica**, 10(2), 415-419, 2010.

NEVES, S.C.; RIBEIRO, L.M.; SILVA, P.O.; ANDRADE, I.G. Germinação in vitro de embriões de coquinho-azedo [*Butia capitata* (mart.) becc. (arecaceae)] obtidos de frutos com diferentes graus de maturação. **Revista de Biologia Neotropical**, 7(1), 47-54, 2010.

PRATO, R. **Butiá** - *Butia capitata*. Publicado em 27 de fevereiro de 2014. Disponível em http://www.jardineiro.net/plantas/butia-butia-capitata.html. Acesso em 18/06/2014.

PRIETO, P.V.; MESSINA, T. ***Butia capitata* (Mart.) Becc.** CNC Flora. Disponível em: http://www.cncflora.jbrj.gov.br/plataforma2/book/pub.php?id=15704. Acesso em 28/08/2014.

SILVA, P.A.D.; SCARIOT, A. Phenology, biometric parameters and productivity of fruits of the palm *Butia capitata* (Mart.) Beccari in the Brazilian cerrado in the north of the state of Minas Gerais. **Acta Botanica Brasilica**, 27(3), 580-589, 2013.

RIBEIRO, L.M.; NEVES, S.C.; SILVA, P.O.; ANDRADE, I.G. Germinação de embriões zigóticos e desenvolvimento in vitro de coquinho-azedo. **Revista Ceres**, 58(2), 133-139, 2011.

TERRACOTA JARDINAGEM. **Butiá-do-campo**. Disponível em http://terracotajardinagem.com.br/?p=13859. Acesso em 18/06/2014.

SILVA, P.A.D. **Ecologia populacional e botânica econômica de *Butia capitata* (Mart.) Beccari no Cerrado do norte de Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado). 2008. 18 p. Universidade de Brasília. Brasília.

Butia purpurascens
Palmeira-jataí

Ricardo Soares Pimenta[1], Roberta Pierry Uzzo[2], Antônio Carlos de Carvalho[3]

FAMÍLIA: Arecaceae.

ESPÉCIE: *Butia purpurascens* Glassman.

NOMES POPULARES: Butiá, coqueiro-de-vassoura, coquinho-azedo, palmeira-jataí.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Estipe solitário, colunar, medindo entre 1 a 4 metros de altura (Figura 1) com diâmetro de 15-18cm, apresenta folhas contemporâneas de coloração verde-clara, com número de 10-26 de forma arqueada, com folhas remanescentes cobrindo parte do estipe. O pseudopecíolo com margens fibrosas, variando de 60-75 cm de comprimento e pecíolo liso de 23-40cm; raque medindo de 114 a 145cm. Seus folíolos coriáceos em número de 38 a 58 de cada lado, são regularmente arranjados ao longo da raque num mesmo plano, porém com os dois lados divergindo e formando um "V". Inflorescência com pedúnculo de 32-75cm, bráctea peduncular lenhosa, lisa a estriada, frequentemente arroxeada, de 70-105cm de comprimento. Flor de coloração amarela a púrpura. Frutos ovoides, de coloração variando entre arroxeados a verde-amarelos, com 2,5 a 3cm de comprimento, com mesocarpo carnoso doce-acidulado, contendo em seu endocarpo 1-2 sementes (Glassman, 1979; Lorenzi et al., 2010).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Sudoeste goiano, tendo seu centro de dispersão no município de Jataí, com registro pontuais no Triângulo Mineiro e Mato Grosso do Sul (Guilherme; Oliveira, 2011; Leitman et al., 2014).

HABITAT: Encontra-se no cerrado sensu stricto, em áreas abertas com solos bem drenados e, eventualmente, em áreas de pastagens às margens de florestas de galeria e cerradões, apresentando visíveis adensamentos (Figura 2).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A palmeira é muito ornamental, com potencial para o cultivo no paisagismo e na arborização urbana de regiões tropicais. As folhas são largamente utilizadas para a confecção de vassouras, principalmente na região de Jataí - GO, sendo fonte de renda alternativa para várias famílias com baixo poder aquisitivo. Podendo também ser utilizadas na confecção de artesanato. Os frutos são comestíveis in natura e usados na preparação de sucos e geleias.

[1] Biólogo. Tropical Plantas e Paisagismo
[2] Eng. Agrônoma. Instituto Agronômico Campinas
[3] Técnico de Apoio à Pesquisa. Instituto Agronômico Campinas

PARTES USADAS: A planta inteira para paisagismo, as folhas na confecção de artesanato e utensílios domésticos; os frutos são aproveitados como alimento.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A espécie ocorre de forma mais agregada e com maior número de indivíduos, em locais de baixa densidade do componente arbóreo e maior incidência de luz solar. Estes locais, em geral, são característicos de áreas de cerrado ralo, onde a espécie tende a ocorrer com maior frequência. Quanto ao sistema reprodutivo, é monoica com inflorescências contendo flores masculinas e femininas (Guilherme; Oliveira, 2011). As sementes são dispersas por autocoria e muito apreciadas por animais. A espécie produz frutos durante o ano todo, com maior concentração durante a primavera e são necessários em torno de 175 frutos para obter-se 1 kg de sementes (Bozza, 2009; Lorenzi et al., 2010).

PROPAGAÇÃO: A propagação da espécie se dá exclusivamente por sementes. A germinação é desuniforme e pode levar até um ano. Antes de serem semeadas, é recomendado a despolpa para evitar contaminação por fungos, aumentando assim a porcentagem de germinação. Bons resultados têm sido conseguidos em viveiros com a utilização de estufa, contendo em seu interior um berçário onde são colocadas as sementeiras aumentando a temperatura, proporcionando assim uma melhora significativa na velocidade e na porcentagem de germinação.

FIGURA 1. *Butia purpurascens* no estado de Goiás. Foto: Ricardo S. Pimenta.

FIGURA 2. Butiazal no município de Jataí – GO. Foto: Ricardo S. Pimenta.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Os frutos de *B. purpurascens* podem seu utilizados como ingrediente na elaboração de bolos, doces, como o brigadeiro, e pães. Segundo Bozza (2009), o bolo preparado a partir de uma mistura em pó com adição da polpa desidratada dos frutos, teve boa aceitação, com média de 6,53 pontos e aceitabilidade de 69,21% dos degustadores. Além de incrementar o sabor, a mistura é rica em minerais essenciais, podendo constituir uma alternativa alimentar de baixo custo e alto valor nutricional.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A situação de conservação in situ é pouco conhecida. Guilherme e Oliveira (2011), estudando duas populações em Goiás, observaram alguma limitação nos processos de dispersão. Fatores como adensamento arbóreo, fogo, presença de gado, competição com gramíneas invasoras e ação extrativista de folhas da palmeira podem estar contribuindo para as diferenças demográficas da espécie registradas nas duas áreas estudadas. Em decorrência de sua estreita faixa de distribuição e da acelerada devastação do seu habitat natural, encontra-se na Lista da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção na categoria "Em Perigo" (Portaria n. 443 de 17 de Dezembro de 2014).

Em conservação ex situ são encontrados exemplares de indivíduos adultos em alguns Jardins Botânicos do Brasil, tais como: Instituto Plantarum (Nova Odessa, SP), Inhotim (Brumadinho, MG), entre outros. Em visitas a viveiros de mudas na região de Goiás e São Paulo foram observadas pequenas produções de mudas de *Butia purpurascens*, tanto para reflorestamento, como para paisagismo.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: É uma espécie de grande importância para as populações locais, tanto como fonte de renda, quanto pela importância ecológica, pois seus frutos são fonte de alimento para a fauna local. Apresenta grande beleza ornamental, com potencial paisagístico e rusticidade em relação ao cultivo, podendo ser transplantados indivíduos de porte arbóreo. Segundo Vasconcelos e Guilherme (2008), os efeitos da extração de folhas de *Butia purpurascens* apresentaram um padrão semelhante ao registrado por outros autores, onde a principal consequência seria a redução no número de indivíduos reprodutivos em populações de palmeiras sob efeito do extrativismo foliar (Ratsirarson et al., 1996; Flores; Ashton, 2000; Anten et al., 2003; Endress et al., 2004). Isso reduz significativamente a produção de flores e frutos, sendo que o beneficiamento dos frutos (doces, bolos e licores) associado a um melhor aproveitamento das folhas, na forma de artesanatos e arranjos, teria papel importante para a preservação da espécie. O valor agregado destes

subprodutos pode apresentar maior potencial gerador de renda do que a simples extração de folhas para a confecção de vassouras. Contudo, concluiu-se que, para a manutenção da atividade extrativista, é de extrema importância que a utilização de *Butia purpurascens* seja diversificada, diminuindo a demanda sobre apenas um recurso, as folhas, neste caso. Com a diversificação de produtos originados do beneficiamento das espécies vegetais do Cerrado, o capital gerado para populações humanas certamente será superior àquele originado por apenas um produto ou por uma espécie.

Referências Bibliográficas

ANTEN, N.P.R.; MARTÍNEZ-RAMOS, M.; ACKERLY, D.D. Defoliation and growth in an understory palm: quantifying the contributions of compensatory responses. **Ecology**, 84, 2905–2918, 2003.

BOZZA, A.F.O. **Determinação de metais essenciais na polpa do fruto *Butia purpurascens* Glassman e sua utilização em mistura em pó para bolo**. Dissertação (Mestrado). 2009. 73p. Universidade Católica de Goiás. Goiânia.

ENDRESS, B.A.; GORCHOV, D.L.; NOBLE, R.B. Non-timber forest product extraction: effects of harvest and browsing on an understory palm. **Ecology Applied**, 14, 1138 1153, 2004.

FLORES, C.F.; ASHTON, P.S. Harvesting impact and economic value of *Geonoma deversa*, Arecaceae, an understory palm used for roof thatching in the Peruvian Amazon. **Economic Botany**, 54, 267-277, 2000.

GLASSMAN, S.F. Re-evaluationofthe genus Butia with a description of a new species. **Principes**, 23(2), 65–79, 1979.

GUILHERME, F.A.G.; OLIVEIRA A.S.; Estrutura populacional de *Butia purpurascens* Glassman (Arecaceae) em duas áreas de Cerrado *sensu stricto* no estado de Goiás. **Revista de Biologia Neotropical**, 7(1), 37-45, 2011.

LEITMAN, P.; HENDERSON, A.; NOBLICK, L.; MARTINS, R.C.; SOARES, K. *Arecaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB26577. Acesso em 11/09/2014.

LORENZI, H.; NOBLICK, L.; KAHN, F.; FERREIRA, E. Flora Brasileira. IN: LORENZI, H.; **Arecaceae (Palmeiras)**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2010.

RATSIRARSON, J.; SILANDER, J.A.; RICHARD, A.F. Conservation and management of a threatened Madagascar palm species, *Neodypsis decaryi*, Jumelle. **Conservation Biology**, 10, 40-52, 1996.

VASCONCELOS, E.I.; GUILHERME F.A.G. Efeitos da extração de folhas no brotamento foliar e na fenologia reprodutiva da palmeira *Butia purpurascens* no sudoeste goiano. **Anais** do V Congresso de Pesquisa, Ensino e Extensão, Campus Samambaia. 2008.

Cattleya walkeriana
Catleia valkeriana

Fabio Alessandro Padilha Viana[1]

FAMÍLIA: Orchidaceae.

ESPÉCIE: *Cattleya walkeriana* Gardner.

SINONÍMIA: *Cattleya bulbosa* Lindl.; *C. gardneriana* Rchb.f.; *C. princeps* Bard Rodr; *C. walkeriana* var. *bulbosa* (Lindl.) Fowlie; *C. walkeriana* var. *princeps* L.C. Menezes; *Epidendrum walkerianum* (Gardner) Rchb.f. (Menezes, 2011; Barros et al., 2015).

NOME POPULAR: Catleia-valkeriana

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: A *Cattleya walkeriana* (Figura 1) apresenta porte baixo, atingindo no máximo 30cm de altura. Apresenta numerosas raízes, vigorosas e recobertas com espessa camada de células mortas, denominada velame, com até 2mm de espessura. Apresenta caule proeminente, que recebe a denominação de rizoma, prostrado e vigoroso com diâmetro entre 0,4 e 0,8cm de comprimento e entrenós (distância entre os pseudobulbos) variando de 1,0 a 2,0cm. Os rizomas são clorofilados quando jovens e quando mais velhos, tornam-se escuros e aclorofilados. Em algumas plantas desta espécie, nota-se bainhas de coloração que varia de castanho escuro a marrom recobrindo o rizoma. Os pseudobulbos são, em geral, ovalados, mas pode apresentar formato fusiforme, medindo entre 7 a 12cm de altura e diâmetro de 1 a 3cm. Quando jovens os pseudobulbos são recobertos por uma bainha coriácea esbranquiçada que, com o seu desenvolvimento, resseca e se desprende mostrando sua coloração que varia de verde claro a verde acinzentado. São túrgidos e levemente sulcados quando jovens e quando entram em senescência, ou sofrem grande estresse hídrico, tornam-se menos túrgidos e se evidenciam mais os sulcos. Normalmente, acima dos pseudobulbos se forma apenas uma folha, classificando-a, portanto como sendo uma espécie monofoliada (Locateli, 2001; Silva; Milaneze-Gutierre, 2004). As folhas possuem variação na forma, podendo ser de ovaladas a oblongas, com dimensões que variam entre 4 a 15cm de comprimento e 3 a 6cm de largura, com diferentes tonalidades de verde de acordo com o ambiente na qual está sendo cultivada. Em geral, as folhas são coriáceas e rígidas (Locatelli, 2011) e apresentam apenas uma nervura central, sendo classificadas como nervuras conduplicatas. Ocorre também uma folha modificada (bráctea), denominada de espata, que abriga e protege a haste floral até seu completo desenvolvimento e se rompe liberando os botões florais. As flores são zigomorfas, ou seja, possuem simetria bilateral e, normalmente, se formam em pequenas hastes parecidas com pseudobulbos de tamanho reduzido, porém, pode ocorrer formação de flores na extremidade do pseudobulbo, junto

[1] Engenheiro Agrônomo. Universidade de Brasília

à base da folha. Cada haste floral comporta de duas a três flores, com diâmetro que varia de 7 a 10cm. Apresentam conformação característica da espécie, sendo trímeras, ou seja, possuem três sépalas e três pétalas (Figura 2). O labelo característico desta espécie é obcordiforme, com uma constrição denominada epiquilo, que compreende toda região a partir do trecho constrito e pode até apresentar coloração diferenciada do restante do labelo (Gonçalves; Lorenzi, 2011). O ginostêmio pode apresentar colocação similar à das demais partes florais, porém com degrade em direção à base que geralmente é branca. O fruto é do tipo cápsula deiscente septícida formata por três carpelos e três lóculos, cujo formato e tamanho podem variar em função das condições ambientais durante a sua formação, mas em geral é pequeno com formato arredondado e dimensões que variam entre 3 a 5cm de comprimento por 1,5 a 2cm de largura. Cada fruto pode conter mais de 800.000 sementes (Pierik, 1997; Bach; Castro, 2004). As sementes são extremamente pequenas e providas de expansões tegumentares denominadas tricomas.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *C. walkeriana* é uma espécie endêmica da flora brasileira, ocorrendo nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso, Goiás, Tocantins e Distrito Federal (Barros et al., 2015).

HABITAT: Pode ser encontrada nos domínios fitogeográficos dos biomas Cerrado e Amazônia, em tipos vegetacionais de cerrado (lato senso), floresta ciliar ou de galeria, floresta de terra firme, floresta estacional decidual e semidecidual (Barros et al., 2015).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: As espécies do gênero *Cattleya* são amplamente aceitas pelo mercado em razão da sua beleza e alto potencial ornamental. A *C. walkeriana* é uma espécie com enorme potencial de uso devido a seu pequeno porte, sua rusticidade e exuberante floração. Outro produto que merece ser explorado, embora não seja muito comum, é a comercialização de hastes florais como flor de corte, de modo similar ao que ocorre com outras orquídeas. Suas características de fácil cultivo e beleza das florações, colocam a *Cattleya walkeriana* como uma das espécies mais apreciadas, não apenas no Brasil, mas no mundo todo.

FIGURA 1. Planta de *C. walkeriana*. Foto: Fábio Viana.

FIGURA 2. Detalhe de flores de *Catlleya walkeriana* caerulea "Magnificat". Foto: Lou C. Menezes.

Atualmente, existem diversos biótipos de *Cattleya walkeriana* com diferentes combinações de cores e conformação de flores, como pode ser conferida na descrição abaixo e na Figura 5, adaptadas de Menezes (2011):

A. Alba: pétalas, sépalas e labelo (lóbulos laterais e lóbulo medial) com colorido branco-puro, apenas com estrias de colorido amarelo, que saem por baixo da coluna, e seguem até pouco antes do meio do lóbulo medial.

B. Albescens: pétalas, sépalas e labelo com colorido branco, porém com nuances quase imperceptíveis de colorido róseo ou lilás bem pálido em alguma ou algumas das extremidades, geralmente no lóbulo medial em meio às estrias amarelas abaixo da coluna.

C. Semialba: pétalas e sépalas de colorido branco-puro, apenas com colorido lilás em seu lóbulo medial, podendo ter tamanho, forma e intensidade variáveis.

D. Vinicolor: pétalas, sépalas e labelo com colorido róseo bem semelhante ao dos vinhos rosé, com intensidade variável, porém geralmente possuindo coloridos um pouco desbotados.

E. Rosada: pétalas e sépalas de colorido róseo mais claro, e labelo também com colorido róseo com maior intensidade.

F. Coerulea: pétalas e sépalas com colorido lilás-azulado de intensidade variável e lóbulo medial na mesma tonalidade, porém com maior intensidade.

G. Rubra: pétalas, sépalas e labelo com colorido lilás bem intenso, tendo também o mesmo colorido lilás muito intenso na coluna.

H. Labeloide: se caracteriza pela presença de sépalas diferenciadas, sendo a superior mais larga e as inferiores com veios coloridos (Figura 3).

Esta variabilidade de cores e conformação das peças florais é, em grande parte, atribuída ao trabalho de melhoramento realizado pelos orquidófilos e orquidólogos, com o objetivo de atrair ainda mais a atenção do mercado, pois possibilita buscar sempre novas combinações que, além de potencializar o comércio, abre novas perspectivas para o futuro da espécie, bem como a manutenção das populações nativas.

PARTES USADAS: São utilizadas plantas inteiras de diversos tamanhos, podendo ser floridas ou não.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Quanto aos aspectos fenológicos, a floração inicia-se em abril e as plantas podem permanecer floridas por, aproximadamente, 30 dias. A polinização é, em geral, promovida por insetos e aves e a dispersão das sementes se dá pelo vento (anemocoria). Na natureza as sementes de orquídeas germinam e desenvolvem-se através de uma relação simbiótica com fungos micorrízicos rizoctonoides, específicos para cada espécie, os quais fornecem nutrientes necessários às plântulas, durante as fases iniciais de seu desenvolvimento (Ramunssen, 2002; Pereira et al., 2005).

A espécie apresenta crescimento simpodial, com mais de um ponto de crescimento, o que proporciona formação de uma touceira, promovendo maior área de colonização do ambiente. Também pode-se observar a presença dos pseudobulbos que formam um eficiente sistema de reserva de nutrientes e água para as plantas. Uma adaptação importante presente na *C. walkeriana* é o mecanismo fotossintético do tipo CAM (Metabolismo Ácido das Crassuláceas), característica que possibilita a abertura dos estômatos durante a noite, quando a temperatura é sempre menor, promovendo diminuição da transpiração, diminuindo assim o desperdício de água durante a fotossíntese, o que é fundamental para a sobrevi-

FIGURA 3. *Cattleya walkeriana* labeloide. Foto: Lou C. Menezes.

vência dessas plantas durante os períodos secos (Locatelli, 2001). Por ter metabolismo CAM é durante a noite também que a planta absorve água, algo empiricamente já percebido por colecionadores que costumam dizer que a C. walkeriana gosta de "dormir com os pés molhados". Esta espécie é capaz de suportar amplitudes térmicas que variam de 5 a 40°C e umidade relativa do ar de até 15%, comum nos meses de inverno no cerrado (Locatelli, 2011).

As populações naturais de *C. walkeriana* podem ser encontradas como rupícolas ou epífitas, sendo esta a forma mais comum. As populações que se instalam sobre rochas, ocorrem quando a formação rochosa apresenta boas condições de umidade, sombreamento e, na maioria dos casos, recobertas por liquens que criam um microclima adequado para a germinação da semente e posterior desenvolvimento da planta. Quando ocorrem em regiões com maior umidade relativa do ar, geralmente em matas de galerias e matas ciliares, as plantas são mais robustas quando comparadas àquelas que ocorrem em regiões com umidades mais baixas. Em alguns ambientes do cerrado, a coabitação da *C. walkeriana* com outras espécies de *Cattleya* promoveu o aparecimento de híbridos naturais que são amplamente conhecidos pelos orquidófilos. Por exemplo, no Estado de Goiás, onde a *C. walkeriana* coabita com a *C. nobilior,* é comum encontrar grande número de indivíduos do híbrido natural conhecido como *Cattleya* X *mesquitae* (Locatelli, 2001).

O gênero *Cattleya*, por sua ampla variabilidade de espécies e comportamentos, apresenta também diversificados níveis de exigências quanto a condições ambientais e de cultivo. No caso da *C. walkeriana*, suas adaptações permitiram que ela colonizasse diversos ambientes do cerrado, desde a fitofisionomia do cerrado, propriamente dita, como o cerradão e as veredas. Devido ao alto grau de adaptabilidade, a espécie é definida como rústica e de fácil cultivo, pois pode ser cultivada em substratos como o sfagno, fibra de coco ou sobre a casca de uma árvore. Contudo, as melhores respostas ocorrem quando o cultivo é feito sobre madeira, a exemplo dos troncos ou cascas de árvores com textura rugosa. Outros substratos tem sido testados com resultados promissores, a exemplo das misturas de cascas de árvores, rochas, cacos de cerâmica, entre outros (Locatelli, 2001).

Por ser uma espécie de fácil adaptação, pode ser cultivada em diversos locais, caso dos telados, estufas, ripados ou mesmo fixadas em árvores vivas, tendo maior sucesso quando as árvores apresentarem caules rugosos, pois facilita a fixação e a retenção de umidade, além de certa liberação de nutrientes e, em períodos úmidos, a formação de liquens, que são benéficos para as orquídeas. Porém, se forem cultivadas em ambientes com maior controle de umidade, temperatura e luminosidade, observa-se um aumento na expressão do potencial ornamental, com folhagem exuberante e até mais de uma floração anual. Cabe lembrar que, as regas devem sempre ocorrer no final do dia, momento em que seus estômatos estão abertos e, por conseguinte, otimiza a absorção de água e nutrientes.

PROPAGAÇÃO: A propagação de orquídeas pode ser realizada, de um modo geral, por métodos naturais e artificiais. A propagação natural, através da semente, resulta menor número de plântulas e baixos percentuais de sobrevivência, quando se compara com o número de sementes produzidas. Para minimizar tais efeitos pode-se optar pela propagação vegetativa ou, artificialmente, através da germinação in vitro (Figura 4). Na propagação vegetativa, a partir de uma planta adulta, faz-se a divisão da touceira através da separação de partes do

FIGURA 4. Propagação de *C. walkeriana.* A) Detalhe do fruto (cápsula), evidenciando seus três lóculos e a massa de sementes; B) Germinação in vitro; C) Mudas em bandeja. Fotos: Fábio Viana.

rizoma com raízes, pseudobulbos, folhas e, pelo menos, um meristema de onde inicia a formação da nova planta. Esse método é o mais utilizado, porém se limita a produção de poucas plantas, mas de porte maior, além de possibilitar plantas idênticas à planta mãe.

A germinação de sementes in vitro, resulta elevados percentuais de germinação, além da manutenção das plântulas em meio de cultura nutritivo, livre de pragas e doenças. Por meio dessa técnica, sementes coletadas em plantas-matrizes adultas, mantidas na forma de populações naturais ou em coleções ex situ, são germinadas em condições assépticas resultando num grande número de plantas adultas. A micropropagação através do cultivo de meristemas também pode ser uma opção, entretanto, esse método requer ambiente e mão de obra especializada, mas traz a grande vantagem da produção de mudas em larga escala, além de possibilitar a manutenção do germoplasma in vitro. Diversos experimentos vêm sendo realizados com intuito de se obter meios de culturas ideais para as diferentes espécies de orquídeas, mas em geral, os meios Knudson (1946), VW (Vacin; Went, 1949) e MS (Murashige; Skoog, 1962) são alguns dos mais utilizados para o cultivo in vitro (Suzuki et al., 2010).

Em ambos os métodos (germinação in vitro ou micropropagação) deve-se atentar para a fase de aclimatização das plântulas ex vitro, pois nesta fase estarão mais susceptíveis à incidência de fatores bióticos e abióticos, incorrendo grandes perdas de plântulas. Nessa fase, além do controle rigoroso das condições ambientais, a nutrição também precisa ser bem acompanhada, com substratos adequados e de granulometria compatível com o tamanho da plântula, até o seu efetivo estabelecimento. Posteriormente, poderão ser transportadas para os locais definitivos ou sistemas de cultivos, juntamente com outras espécies e/ou estágios de produção.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Diversos estudos tem sido realizados com *C. walkeriana* visando otimizar o sistema de cultivo, a exemplo da utilização de substratos alternativos e sustentáveis, cuja extração não cause danos ambientais (Silva, et al., 2009). Nesta mesma linha busca-se a otimização dos protocolos de micropropagação e germinação in vitro, com vistas à produção de mudas em larga escala, além da hibridação artificial para a obtenção de variedades. André Marques (Comunicação Pessoal, 2015) proprietário do Orquidário Colorado, em Brasília, menciona que exemplares de *C. walkeriana* podem atingir valores muito altos no mercado. Este é apenas um dos exemplos que comprovam a importância da espécie no mercado e a urgência no desenvolvimento de tecnologias que facilitem a propagação das plantas. Existe um número expressivo de orquidófilos que se dedicam ao cultivo da *C. walkeriana* no Distrito Federal, assim como em diversas cidades dos Estados de Goiás, Minas Gerais e São Paulo.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie está sob elevada pressão antrópica, promovida pelo desmatamento das áreas naturais do cerrado. Além disso, seu elevado valor no mercado de colecionadores propicia que muitos coletores extraiam as plantas em populações naturais para vender no mercado clandestino, tanto no Brasil quanto no exterior. Por ser uma planta bastante ornamental e de elevado valor econômico, Zanata (2015) menciona que a espécie tem sido bastante explorada e muitas subpopulações já foram praticamente dizimadas em seu ambiente natural. Além disso, muitas de suas áreas de ocorrência estão pressionadas pelo crescimento urbano. Suspeita-se que sua população tenha sofrido uma redução de cerca de 30% nos últimos 10 anos. Por estas razões é considerada uma espécie "Vulnerável" (Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014), o que demonstra a grande necessidade de estudos que visem à conservação desta espécie.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Observa-se que o mercado para *C. walkeriana* apresenta-se em amplo crescimento, podendo aliar interesses econômicos e a preservação da espécie. No entanto, atualmente o cultivo e comercio da *Cattleya walkeriana* estão limitados à colecionadores e orquidófilos e um dos principais fatores, é o seu crescimento lento. Desta forma, se faz necessário conscientizar a população para a preservação da espécie em condições naturais, bem como estimular pesquisadores e acadêmicos para o desenvolvimento de tecnologias que viabilizem a propagação e o cultivo em larga escala, tornando-a mais popular junto ao mercado consumidor, bem como mais atrativa para receber investimentos por parte dos floricultores industriais.

Referências Bibliográficas

BACH, E.E., CASTRO, O.L. Germinação de sementes de Cattleya sp (Orchidaceae) em cultura de tecido visando produção de mudas. **Arquivos do Instituto de Biologia de São Paulo**, 71 (supl.), 1- 749, 2004.

BARROS, F.; VINHOS, F.; RODRIGUES, V.T.; BARBERENA, F.F.V.A.; FRAGA, C.N.; PESSOA, E.M.; FORSTER, W.; MENINI-NETO, L.; FURTADO, S.G.; NARDY, C.; AZEVEDO, C.O.; GUIMARÃES, L.R.S. *Orchidaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB31789>. Acesso em: 08 Abr. 2015.

GONÇALVES, E.G; LORENZI, H. **Morfologia Vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares**. 2. Ed. São Paulo. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2011. 512p.

KNUDSON, L. A new nutrient solution for the germination of orchid seed. **American Orchid Society Bulletim**, 14, 214- 217, 1946.

LOCATELLI, M.V. ***Cattleya walkeriana* Gardner (1843) - anatomia, morfologia, fisiologia, ecologia e cultivo**. 2011. Disponível em http://mvlocatelli.blogspot.com.br/2011/12/cattleya-walkeriana-gardner1843.html. Acesso em 02/04/2015.

MENEZES, L.C. **Orquídeas *Cattleya walqueriana.*** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente. Ibama. Brasília. 2011, 276p.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, 15, 473-497, 1962.

PEREIRA, O.L.; KASUYA, M.C.M.; ROLLEMBERG, C.L.; CHAER, G.M. Isolamento e identificação de fungos micorrízicos rizoctonióides associados a três espécies de orquídeas epífitas neotropicais no Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 29(2), 191-197, 2005.

PIERIK, R.L.M. **In vitro culture of higher plants**. 1ª ed. The Nrtherlands: Kluwer Academic Publishers, 1997.

RASMUSSEN, H.N. Recent developments in the study of orchid mycorrhiza. **Plant soil,** 244, 149-163, 2002.

SILVA, C.I.; MILANEZE-GUTIERRE, M.A. Caracterização morfo-anatômica dos órgãos vegetativos de *Cattleya walkeriana* Gardner (Orchidaceae). **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, 26, 91-100, 2004.

SILVA, J.A.S.; SILVA, A.B.; TOGORO, A.H.; MACHADO, G.W.O. Produção de orquídeas (Cattleya walkeriana) em diferentes substratos em combinação com adubação foliar. **IV Simpósio de Pesquisa VIII SEMIC** - Seminário de Iniciação Científica da UNIFENAS. Alfenas, MG. 2009.

SUZUKI, R.M.; ALMENIDA, V.; PESCADOR, R.; FERREIRA, W.M. Germinação e crescimento in vitro de *Cattleya bicolor* Lindley (Orchidaceae). **Hoehnea**, 37(4), 731-742, 2010.

VACIN, E.; WENT, F.W. Some pH changes in nutrient solution. **Bottanical Gazette**, 110, 605-613, 1949.

ZANATA, M.R.V. ***Cattleya walkeriana* Gardner - Avaliação de risco de extinção.** Centro Nacional de Conservação da Flora (CNC Flora). Disponível em: http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Cattleya%20walkeriana. Acesso em Maio de 2015.

Coppensia varicosa
Oncídio

Luciano de Bem Bianchetti[1]

FAMÍLIA: Orchidaceae.

ESPÉCIE: *Coppensia varicosa* (Lindl.) Campacci

De acordo com trabalhos recentes envolvendo aplicações de técnicas moleculares, diferentes autores vêm propondo alterações nomenclaturais, especialmente para gêneros compostos por muitas espécies (caso de *Oncidium* Sw.), redefinindo critérios e modificando a circunscrição de agrupamentos de espécies, criando novos gêneros ou mesmo trazendo de volta aqueles anteriormente estabelecidos e por alguma razão não utilizados. Entretanto, nem sempre existe consenso para as alterações propostas, pois os critérios e justificativas não são os mesmos para os diferentes autores. Desse modo, para o antigo nome *Oncidium varicosum* (Lindl.), o World Checklist of Monocotyledons (2010) aceita o nome de *Gomesa varicosa* (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams, baseado em trabalho de Chase et al. (2009), enquanto que Barros et al. (2014) aceitam *Coppensia varicosa* (Lindl.) Campacci. Para efeito deste projeto utilizaremos o nome aceito por Barros et al. (2014).

OBS: todas as informações retiradas das citações bibliográficas fazem referência ao antigo nome *Oncidium varicosum*.

SINONÍMIA: *Ampliglossum varicosum* (Lindl.) Campacci; *Coppensia varicosa* var. *insignis* (Rolfe) Campacci; *Gomesa insignis* (Rolfe) M.W.Chase & N.H.Williams; *G. varicosa* (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams; *Oncidium euxanthinum* Rchb.f.; *O. geraense* Barb.Rodr.; *O. insigne* (Rolfe) Christenson; *O. lunaeanum* auct.; *O. rogersii* Bateman; *O. varicosum* Lindl.; *O. varicosum* var. *charlesworthii* auct.; *O. varicosum* var. *concolor* Cogn.; *O. varicosum* var. *insigne* Rolfe; *O. varicosum* var. *lindenii* auct.; *O. varicosum* var. *moortebeekiense* L.Linden; *O. varicosum* var. *rogersii* (Bateman) Rchb.f.; *O. varicosum* var. *southorangense* Grey (Barros et al., 2014).

OBS: Alguns especialistas no gênero, caso de Carlos Eduardo de Britto Pereira (Araujo; Araujo, 2010), acreditam que *Oncidium varicosum* Lindl. e *Oncidium euxanthinum* Rchb.f. devam ser tratados como espécies diferentes.

NOMES POPULARES: Amarela, bailarina, chita, chuva-de-ouro, oncídio, oncídio-de-carandaí, parasita-amarela (Hoehne, 1930; 1949; Corrêa, 1984).

[1] Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Erva predominantemente epífita, eventualmente rupícola, ou terrestre. Raízes esbranquiçadas, geralmente muito desenvolvidas em comprimento. Pseudobulbos oblongo-ovalado, comprimidos lateralmente, sulcados, verdes e geralmente maculados de vinho ou preto, 5,0-8,0 x 1,3-3,0cm, encimados por 2(-3) folhas apicais e geralmente por 1(-2) basal. Folhas apicais ligular-lanceoladas, coriáceas, verdes, 10,0-25,0 x 1,5-3,0cm; folhas basais de aspecto semelhante às apicais, porém menores em tudo. Inflorescência multiflora (5-mais de 50 flores), emergindo da axila de uma das folhas na base dos pseudobulbos, paniculada, longa, flexuosa, geralmente vigorosa, 0,30-1,5 (-2,0) metros de comprimento total; pedúnculo com 4-5 pequenas bainhas esbranquiçadas distribuídas ao longo do comprimento. Flores variáveis no tamanho, de acordo com a variedade (Figura 1), geralmente de 2,5-4,0cm de diâmetro, de coloração amarelo vivo; pedicelo + ovário de 1,5-3,0cm. Sépalas e pétalas similares, pequenas em relação ao labelo, amarelo-esverdeadas, maculadas de marrom-avermelhado; sépalas laterais fundidas até ao meio, ápices livres. Labelo grande (Figura 2), aplanado, essencialmente trilobado (duas aurículas ou lobos laterais pequenos e um lobo central muito desenvolvido), amarelo brilhante, com manchas ou pintas alaranjadas a avermelhadas na região da calosidade, geralmente mais largo que comprido, 2,4-3,5 x 2,5-4,5cm; lobos laterais geralmente orbiculares (forma e tamanho variáveis de acordo com as variedades, as margens podem ficar sobrepostas ao lobo central ou não), geralmente convexos; lobo central reniforme, bilobado a tetralobado, sempre com ápice profundamente emarginado; região do disco provida de calosidade digitiforme flanqueada por calosidades menores também digitiformes ou verrucosas. Coluna 4-8mm de comprimento, amarela, com alas subquadrangulares flanqueando a depressão estigmática.

FIGURA 1. Inflorescência de *C. varicosa*. Foto: Luciano Bianchetti.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie apresenta distribuição sul-americana, abrangendo os seguintes países: Bolívia (Vásquez et al*.,* 2003), Paraguai, Argentina e Brasil (World Checklist of Monocotyledons, 2010). Para o Brasil, Pabst e Dungs (1975; 1977) registram a espécie para os estados de Goiás, Minas Gerais e São Paulo. Delfina de Araújo (Araujo; Araujo, 2010) acrescenta Espírito Santo, baseada no trabalho de Ruschi (1986). Silva (1999), Zappi et al. (2003), Toscano-de-Britto e Cribb (2005) acrescentam a ocorrência na Chapada Diamantina, na Bahia e Batista e Bianchetti (2003), acrescentam o Distrito Federal, baseados em material erroneamente identificado como *O. bifolium* Sims., porém mais tarde retificado por Pellizzaro et al. (2004) como *O. varicosum* Lindl. Cervi et al. (2007) e Ferrarezi et al. (2007) registram a espécie também para o Paraná.

HABITAT: Planta de comportamento predominantemente epífita. Para o Paraná, foi registrada a ocorrência em floresta de araucária (Ferrarezi et al*.* 2007); para os estados de Minas Gerais, São Paulo e Goiás, foi registrada a ocorrência em florestas úmidas (Cardim et al*.,* 2001); para o Distrito Federal, Batista e Bianchetti (2003) apontaram a ocorrência da espécie em matas mesofíticas e de galeria; para as plantas encontradas em regiões da Chapada Diamantina, Toscano-de-Britto e Cribb (2005) observaram que as plantas podem ser encontradas vegetando como terrestres, rupícolas ou epífitas, em áreas de transição entre cerrado e caatinga ou nos campos rupestres, em altitudes de 800 a 1.100 metros.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Um dos representantes dentre os mais vistosos e decorativos do gênero no Brasil (Pereira, 1991). A espécie em questão encontra sua maior expressão de uso quando analisada sob o ponto de vista ornamental. As inflorescências se destacam por apresentarem pedúnculos longos (amplia as possibilidades de uso), flores com coloração amarelo vivo (tanto flores individuais como o conjunto propiciam grande contraste com o meio) e número, disposição e forma das flores. Flores de tamanho grande formando belos conjuntos; a morfologia do labelo – aplanado - valoriza a observação, pois as flores tornam-se mais visíveis quando observadas por determinados ângulos. Devido à forma aplanada do labelo, aumentando a superfície sujeita às perturbações atmosféricas (como a atuação de vento ou brisa), as flores podem realizar movimentos involuntários (de forma autônoma ou em conjuntos) dando a impressão de estarem "dançando", daí o nome vulgar de "bailarina".

Oncidium varicosum é bastante utilizada como flor de vaso e atualmente vem se destacando como flor de corte, muito embora, apresente baixa resistência pós-colheita. Hastenreiter et al*.* (2006) avaliaram a longevidade de *O. varicosum* após o acondicionamento em soluções conservantes com diferentes concentrações de sacarose e verificaram que, nenhum dos tratamentos avaliados mostrou-se eficiente no aumento da longevidade das flores após a colheita. Ainda explorando a utilização da espécie, atividades voltadas para a exportação de flores de corte (incluindo *O. varicosum*) foram identificadas para a região de Atibaia, contemplando os seguintes municípios de São Paulo: Atibaia, Bragança Paulista, Mairinque e Piracaia. Do mesmo modo, foram identificados os principais municípios produtores (região de Holambra - Holambra, Santo Antonio da Posse, Mogi Mirim e Arthur Nogueira) e as principais espécies produzidas (incluindo *O. varicosum***)** (Brasil, 2010).

PARTES USADAS: A planta toda é comercializada, mas atenção especial deve ser dirigida para as inflorescências.

FIGURA 2. Detalhe da flor evidenciando o labelo, de coloração amarelo brilhante. Foto: Luciano Bianchetti.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Considerando os registros da distribuição geográfica (abrangendo larga amplitude ecológica - diferentes taxas de luminosidade, umidade e temperatura), as diferentes fitofisionomias por onde a espécie vegeta e as formas de comportamento observadas (geralmente epífita e ocasionalmente rupícola ou terrestre), podemos concluir que a espécie é relativamente pouco exigente (guardando as devidas proporções) quanto às especificidades ambientais e de substrato e, provavelmente, essa característica se materializará na forma de um bom desempenho quando submetida ao cultivo dirigido.

Mais especificamente sobre características e práticas de cultivo, Hoehne (1949), comenta que espécies de *Oncidium* apresentam, de modo geral, raízes longas e muito desenvolvidas; e que foram medidas raízes de *Oncidium varicosum*, crescendo em condições naturais, apresentando 5 a 6 metros de comprimento, no sul de Minas Gerais. Quanto ao desenvolvimento geral, comenta que a planta cresce relativamente rápido.

Segundo o orquidicultor Carlos Keller (Saliba, 2010), ao cultivar uma variedade de *O. varicosum* sugere que a melhor maneira de se manter as plantas é fixá-las em galhos finos, de árvores vivas, de preferência laranjeiras ou limoeiros em áreas que apresentem alta umidade relativa. Entretanto, para um cultivo comercial, sugere a utilização de vasos plásticos com substrato composto apenas de britas n°1 (grande granulometria) para que as raízes não fiquem abafadas e alcancem o pleno desenvolvimento.

De acordo com informações de Leal (2010), praticamente todas as espécies de *Oncidium* devem ser cultivadas em estufas de clima intermediário, em vasos de barro com substrato de excelente drenagem e água abundante durante todo o ano. Do mesmo modo, informações extraídas do site Elanbee Orchids (2010) corroboram a informação que, *Oncidium varicosum* necessita de umidade constante quando sob cultivo, e que apresenta um período de repouso pequeno em relação às demais espécies do gênero. Acrescentam ainda que, a maior parte das espécies de *Oncidium* é originária da região montanhosa do sudeste brasileiro onde imperam temperaturas amenas (podem chegar a 5-6°C), durante o inverno relativamente seco e que os verões apresentam-se úmidos e quentes. Portanto, a rega durante a primavera e verão pode ser diária, enquanto que, no outono e inverno, deverá ser realizada apenas uma vez por semana.

Floresce geralmente entre fevereiro e maio.

PROPAGAÇÃO: A propagação poderá ser realizada por via assexuada por divisão de plantas adultas, por micropropagação ou via sexuada através de sementes.

a) Divisão de plantas adultas (pequena produção) - De modo geral, para qualquer orquídea, o melhor momento para realização de divisão ou replante é no período que antecede ou aquele em que se inicia uma nova brotação. Geralmente depois da floração, a planta entra em repouso e, após algum tempo (variável para cada espécie), reinicia a produção de brotos acompanhados por novo desenvolvimento radicular (na região dos novos brotos). No ato da divisão ou formação de novas mudas, cada parte deverá ficar com, no mínimo, três pseudobulbos.

b) Multiplicação a partir de sementes (produção comercial) – A partir do trabalho de Knudson (1922), que revolucionou as atividades de germinação de sementes de orquídeas (cultura assimbiótica), muitos autores têm sugerido diferentes formulações com a adição de sais minerais, hormônios e vitaminas, além da introdução de compostos orgânicos visando aperfeiçoar o desenvolvimento in vitro dessas plantas.

Essa técnica de reprodução sexuada, multiplicação por sementes, cultura assimbiótica ou semeadura in vitro, constitui-se altamente relevante do ponto de vista comercial (resultando em maiores percentuais de germinação quando comparada com a germinação em condições naturais), bem como sob o ponto de vista ecológico (ver comentários no tópico - Situação de conservação da espécie in situ).

Necessidade de infraestrutura e instalações laboratoriais (câmara de fluxo laminar e autoclave) ou no mínimo, ambientes com bom nível de assepsia.

c) Micropropagação a partir da cultura de tecidos (produção comercial) – A micropropagação tem sido utilizada no Brasil há pouco mais de 25 anos, visando o aumento da produção de mudas, redução de custos e, em alguns casos, contribuir para alterar o *status* de conservação de espécies ameaçadas de extinção. Essa técnica de reprodução assexuada constitui-se altamente relevante do ponto de vista comercial, pois permite a produção de plantas idênticas (clones) aos exemplares mutantes ou produtos de recombinações que possuam determinadas características desejáveis e pouco comuns (morfológicas, de produtividade ou aquelas voltadas para adaptação que facilitem o cultivo).

Especificamente para *Oncidium varicosum*, Kerbauy (1984a) estudou a indução, in vitro, de calos e protocormos em ápices de raízes. Observou que altas concentrações de ácido naftalenoacético (ANA) favorecem a formação de calos; que protocormos foram obtidos a partir de diferentes meios de cultura, como por exemplo, meios para cultura de calos, meio nutritivo contendo 15% de água de coco + 1,25 mg/l ANA ou apenas com água de coco. Entretanto, houve baixa regeneração de tecidos a partir das culturas de calo. Do mesmo modo, Faria e Stancato (1996) estudaram os efeitos de macro e micronutrientes sobre a propagação e regeneração dos protocórmios de *Oncidium varicosum*.

Na tentativa de estabelecer protocolos voltados para a composição dos meios utilizados para o crescimento de raízes e protocormos de *Oncidium varicosum*, Kerbauy (1993) concluiu que 40 $g.L^{-1}$ de sacarose promoveu uma grande elongação celular e que as doses 5 e 10 $g.L^{-1}$ retardaram o crescimento celular além de resultarem em uma completa desorganização estrutural. Além disso, efeito favorável na adição de nitrato de amônio sobre o crescimento longitudinal das raízes e na formação de raízes laterais também foi observado. Do mesmo modo, Rego-Oliveira et al. (2003) estudaram a importância de diferentes tipos e concentrações de carboidratos para o desenvolvimento de plântulas in vitro de *O. varicosum*. Observaram que houve bom desenvolvimento vegetativo em meio de cultura MS com 50% da concentração de sais. Também testaram sacarose, maltose e glicose e observaram que todos os carboidratos foram adequados, porém a melhor combinação fonte/concentração foi a de sacarose a 60 $g.L^{-1}$, para todos os parâmetros avaliados.

Quanto ao uso de fungicidas e substâncias assépticas em meio de cultura para o controle de microorganismos, Oda et al. (2003) não observaram sinal de fitotoxicidade em tratamentos onde foram utilizados chlorothalonil e hipoclorito de sódio, em todas as concentrações avaliadas. Esses resultados estão de acordo com os de Faria (2001), ao constatarem que em plântulas de *Oncidium varicosum* o fungicida clorotalonil não causou sintomas de fitotoxicidade nas dosagens de 0,1 e 0,2 $g.L^{-1}$, propiciando também a proliferação de protocormos.

Embora a indução de flores, sob condições in vitro, já tenha sido documentada, a ocorrência é relativamente pequena e pouco estudada. Sucesso nesse tipo de atividade, com *Oncidium varicosum*, pode ser comprovado em Kerbauy (1984b).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: De forma extrativa, a espécie *O. varicosum* vem sendo comercializada há tempos, como podemos observar nos comentários realizados por Hoehne, em trabalhos de 1930 e 1949 (para maiores detalhes ver tópico adiante - Situação de conservação da espécie in situ). Nos dias atuais, sem desconsiderar ainda uma taxa de extrativismo, diferentes empreendimentos comerciais, instituições de pesquisa, colecionadores e produtores vêm reproduzindo *O. varicosum* em laboratórios e comercializando os *seedlings*, plantas adultas ou apenas inflorescências. Além da espécie propriamente dita, diversos híbridos envolvendo *O. varicosum* com potencial ornamental são formados, registrados (Royal Horticultural Society, 2010) e comumente comercializados. No Brasil, instituições de ensino e pesquisa, como a Universidade de Mogi das Cruzes, por meio do Núcleo Integrado de Biotecnologia (FAPESP, 2010), desenvolve projeto voltado para a "Produção de híbridos interespecíficos de *Oncidium* destinados a flores de corte". Como resultados, a espécie *O. varicosum* apresentou alta capacidade de combinação com diversas espécies e foi

amplamente utilizada para a obtenção de híbridos. Os cruzamentos interespecíficos resultaram em plantas mais resistentes, com maior durabilidade pós-colheita, adaptação ao cultivo em vaso e mais de uma florada no ano.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Diversas iniciativas de conservação da espécie são relacionadas na literatura.

In situ – Hoehne (1930; 1949), àquela época, já tecia os seguintes comentários para a exploração de *Oncidium varicosum* na natureza: "... cujo comércio é muito considerável em todo o mundo", "...que desde mais de um século, é colhida e exportada para a Europa e Estados Unidos ... Ela existiu mesmo nas cercanias de São Paulo e nas matas do Rio Atibaia foi abundantíssima.", e que "... a firma Montreau, de Juiz de Fora, foi a principal exportadora dessa espécie ... Devem ter sido muitas dezenas de milhares destas plantas colhidas nesta região das proximidades de Barbacena ...", ou Carandaí, daí a origem de um dos nomes vulgares.

A espécie distribui-se por cinco países sul-americanos: Bolívia, Brasil, Paraguai, Argentina, Uruguai. No Brasil, ocorre desde o Paraná até a Chapada Diamantina, na Bahia vegetando sob grande amplitude ecológica (luminosidade, umidade e temperatura) e formas fitofisionômicas. Baseado apenas na distribuição geográfica e na amplitude ambiental de ocorrência, a espécie não mereceria maiores cuidados quanto à conservação. Entretanto, poucas populações encontram-se protegidas em Unidades de Conservação. Além disso, devido ao alto valor ornamental/comercial, populações vêm sendo depredadas por coletas indiscriminadas (veja comentários de Hoehne, 1930 e 1949), de tal forma que em muitas áreas (especialmente de Mata Atlântica) a espécie é pouco ou não mais observada. Portanto, para as condições in situ, populações da espécie podem ser genericamente enquadradas na categoria vulnerável ou em perigo. Infelizmente, relatos de coletores e colecionadores sobre a inexistência atual de diversas populações que outrora foram abundantes em determinadas áreas, podem ser enquadradas na categoria extintas localmente.

Com o objetivo voltado para a conservação, Cardim et al. (2001) estudaram a variabilidade genética intra-específica em *Oncidium varicosum* Lindl., a partir da avaliação de caracteres florais de cinco populações do sul de Minas Gerais. Embora tenha havido diferenças significativas entre populações, o padrão de variabilidade genética observado não parece estar relacionado a diferenças de latitude e sim de longitude. Os resultados justificam atividades voltadas para conservação de diferentes populações mesmo que se apresentem geograficamente próximas.

Além do ponto de vista comercial, a cultura assimbiótica ou semeadura in vitro constitui técnica bastante relevante do ponto de vista ecológico. A multiplicação por sementes guarda certa variabilidade genética (o que não é observado na micropropagação – clonagem) importante para a recomposição de populações e, por esse motivo, altamente interessantes para programas de reintrodução de espécies nativas em áreas de preservação ambiental.

Ex situ – Informações institucionais não estão disponíveis no que concerne à conservação ex situ de sementes de *Oncidium varicosum*. Entretanto, por se tratar de espécie com inegável apelo ornamental e comercial, inúmeros representantes da espécie fazem parte dos muitos acervos de colecionadores e produtores particulares.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Uma vez estabelecidos programas de melhoramento genético para a espécie, juntamente com protocolos voltados para a micropropagação/crescimento/aclimatação e as melhores formas de cultivo para a comercialização em larga escala, poderemos vislumbrar a perspectiva de redução da coleta extrativista in situ, bem como o incremento, de forma sustentável, da cadeia produtiva relacionada ao agronegócio de plantas ornamentais, mais especificamente frente ao grande potencial representado por *Oncidium varicosum*.

Referências Bibliográficas

ARAUJO, D.; ARAUJO, S. **Brazilian orchids**. Site em vigência desde Junho de 1996, concebido por Sergio Araújo, desenvolvido e mantido por Delfina de Araujo e Sergio Araujo. Disponível em: http://www.delfinadearaujo.com. Acesso em agosto de 2010.

BARROS, F. DE; VINHOS, F.; RODRIGUES, V.T.; BARBERENA, F.F.V.A.; FRAGA, C.N.; PESSOA, E.M.; FORSTER, W. *Orchidaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB11398). Acesso em setembro de 2014.

BATISTA, J.A.N.; BIANCHETTI, L.B. Lista atualizada das Orchidaceae do Distrito Federal. **Acta Botanica Brasilica**, 17(2), 183-201, 2003.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Industria e Comercio Exterior. **Aprendendo a exportar**. Disponível em: http://www.aprendendoaexportar.gov.br/flores. Acesso em agosto de 2010.

CARDIM, D.C.; CARLINI-GARCIA, L.A.; MONDIN, M.; MARTINS, M.; VEASEY, E.A.; ANDO, A. Variabilidade intra-específica em cinco populações de *Oncidium varicosum* Lindl. (Orchidaceae Oncidiinae) em Minas Gerais. **Revista Brasileira de Botânica**, 24(4) (suplemento), 553-560, 2001.

CERVI, A.C.; LINSINGEN, L.V.; HATSCHBACH, G.; RIBAS, O.S. A vegetação do Parque Estadual de Vila Velha, Município de Ponta Grossa, Paraná, Brasil. **Boletim do Museu de Botânica**, 69, 01-52, 2007.

CHASE, M.W.; WILLIAMS, N.H.; FARIA, A.D.; NEUBIG, K.M.; AMARAL, M.C.; WHITTEN, W.M. Floral convergence in Oncidiinae (Cymbidieae; Orchidaceae): an expanded concept of *Gomesa* and a new genus *Nohawilliamsia*. **Annals of Botany**, 104, 387-402, 2009.

CORRÊA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil. Rio de Janeiro**: Ministério da Agricultura Imprensa Oficial/Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal. Vol. 6, p. 1926-1931, 1984.

ELANBEE ORCHIDS. **Culture of varicosum Oncidiums**. Disponível em: http://members.optusnet.com.au. Acesso em agosto de 2010.

FAPESP - **Centro de Documentação e Informação** – Biblioteca Virtual. Disponível em: http://www.bv.fapesp.br. Acesso em agosto de 2010.

FARIA, R.T. Substâncias fungicidas e germicidas na propagação in vitro de plantas. *In*: 13° Congresso Brasileiro de Floricultura e Plantas Ornamentais. 2001. São Paulo. **Resumos**. São Paulo: SBFPO. p.149.

FARIA, R.T.; STANCATO, G.C. Os efeitos de macro e micronutrientes sobre a propagação e regeneração dos protocórmios de *Oncidium varicosum*. In: 15 Conferência mundial de orquídeas, 1996. **Anais** da 15º - Conferência Mundial de Orquídeas, p. 410-411.

FERRAREZI, E.; VIEIRA, A.O.S.; FARIA, R.T. **Orquídeas: o gênero *Oncidium* no Paraná**. Editora da Universidade Estadual de Londrina – EDUEL, Londrina – PR. 120 pg. il. 2007.

HASTENREITER, F.A.; VIEIRA, J.G.Z.; FARIA, R.T. Longevidade pós-colheita de flores de *Oncidium varicosum* (Orchidaceae). **Semina: Ciências Agrárias**, 27(1), 27-34, 2006.

HOEHNE, F.C. **Iconografia de Orchidaceas do Brasil**: gêneros e principais espécies em texto e em pranchas. Secretaria de Agricultura de São Paulo. Impressores: S.A. Indústrias "Graphicars-F. Lanzara", São Paulo – SP. 301 pg. il. (300 tábulas), 1949.

HOEHNE, F.C. **Álbum de Orchidáceas Brasileiras e o Orchidário do Estado de S. Paulo**. Secretaria de Agricultura, Industria e Commercio de São Paulo. Clicheria da Sociedade Technica Bremensis Ltda, Impressão da "Graphicars", de Romiti, Lanzara & Zanin, São Paulo – SP. 264 pg. il., 1930.

KERBAUY, G.B. The effects of sucrose and agar on the formation of protocorm-like bodies in recalcitrant root tip meristems of *Oncidium varicosum* (Orchidaceae). **Lindleyana**, 8, 149-154, 1993.

KERBAUY, G.B. Plant regeneration of *Oncidium varicosum* (Orchidaceae) by means of root tip culture. **Plant Cell Reports**, 3, 27-29, 1984a.

KERBAUY, G.B. In vitro flowering of *Oncidium varicosum* mericlones (Orchidaceae). **Plant Science and Letters**, **35**, 73–75, 1984b.

KNUDSON, L. Nonsymbiotic germination of orchid seeds. **Botanical Gazette**, 73(1), 1-25, 1922.

LEAL, M.A.G. **A orquídea**. Site pessoal de Mario A. G. Leal. Disponível em: http://www.aorquidea.com.br. Acesso em agosto de 2010.

ODA, M.L.; FARIA, R.T.; FONSECA, I.C.; SILVA, G.L. Avaliação da fitotoxicidade de fungicidas e germicida na propagação in vitro de *Oncidium varicosum* Lindl. (Orchidaceae) para o controle de microorganismos. **Ciências Agrárias**, 24(2), 273-276, 2003.

PABST, G.F.J.; DUNGS, F. **Orchidaceae Brasilienses**. v. 2. Hildescheim: Brücke-Verlag Schmersow. 418 p. il. 1977.

PABST, G.F.J.; DUNGS, F. **Orchidaceae Brasilienses**. v. 1. Hildescheim: Brücke-Verlag Schmersow. 408 p. il. 1975.

PELLIZZARO, K.F.; BATISTA, J.A.N.; BIANCHETTI, L.B. O gênero *Oncidium* Sw. (Orchidaceae) no Distrito Federal, Brasil. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, 14, 128-143, 2004.

PEREIRA, C.E.B. Notas sobre o gênero *Oncidium* – VIII: *Oncidium varicosum* Lindl. **Orquidário**, 5(2), 6-7, 1991.

REGO-OLIVEIRA, L.V.; FARIA, R.T.; FONSECA, I.C.B.; SACONATO, C. Influência da fonte e concentração de carboidrato no crescimento vegetativo e enraizamento in vitro de *Oncidium varicosum* Lindl. (Orchidaceae). Semina: **Ciências Agrárias**, 24(2), 265-272, 2003.

ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY. **Oncidium**. Disponível em: http://www.rhs.org.uk/Plants/Plant-science/Plant-registration/Orchids. Acesso em agosto de 2010.

RUSCHI, A. **Orquídeas do Estado do Espírito Santo**. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura. 278p. il. Ilustrações: aquarelas de Maria Stella de Novaes, fotos de A. Ruschi, 1986.

SALIBA, A. **Nossas orquídeas** (Webmaster – Adonis Saliba). Disponível em: http://orquidea.base33.net. Acesso em agosto de 2010.

SILVA, D.G. **O gênero *Oncidium* Sw. (Orchidaceae) na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil**. 1999. 41p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Feira de Santana. Feira de Santana.

TOSCANO-DE-BRITO, A.L.V.; CRIBB, P.J. **Orquídeas da Chapada Diamantina**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira. 399 p. il., 2005.

VÁSQUEZ, R.; IBISCH, P.L.; GERKMANN, B. Diversity of Bolivian Orchidaceae – a challenge for taxonomic, floristic and conservation research. **Organisms Diversity & Evolution**, 3(suppl. 4), 1-14, 2003.

WORLD CHECKLIST OF MONOCOTYLEDONS. (DATE). **The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew**. Disponível em: http://www.kew.org/wcsp/monocots. Acesso em agosto de 2010.

ZAPPI, D.C.; LUCAS, E.; STANNARD, B.L.; LUGHADHA, E.N.; PIRANI, J.R.; QUEIROZ, L.P.; ATKINS, S.; HIND, D.J.N.; GIULIETTI, A.M.; HARLEY, R.M.; CARVALHO, A.M. Lista das plantas vasculares de Catolés, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, 21(2), 345-398, 2003.

Costus spiralis
Cana-do-brejo

Marcelo Kuhlmann[1], Priscila Alves Reis[1], Kadja Milena Gomes-Bezerra[1]

FAMÍLIA: Costaceae.

ESPÉCIE: *Costus spiralis* (Jacq.) Roscoe.

NOMES POPULARES: Caatinga, cana-branca, cana-de-macaco, cana-do-brejo, cana-do-mato, canarana-do-brejo, costus, jacuanga, jacuacanga, paco-caatinga, pacová, periná, ubacaia, ubacayá.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Erva rizomatosa de crescimento ereto com 1 a 2,5 metros de altura (Figura 1). Folhas alternas espiraladas, cartáceas e glabras. Flores vistosas de cor vermelha, rosa ou branca, bissexuadas, em inflorescência terminal em forma de estróbilo. Fruto de até 1,5cm de comprimento, envolto por brácteas vermelhas vistosas de cor branca e com perigônio róseo persistente no ápice (Figura 2); seco, com parede membranosa, do tipo cápsula. Sementes com até 0,3cm de comprimento, irregulares, com superfície rígida de cor preta e envoltas em arilo branco; até 20 por fruto (Figura 3).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa, mas não endêmica do Brasil. Ocorre nas regiões Norte (Amazonas, Amapá, Pará, Roraima e Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, Espirito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Paraná e Santa Catarina) (Maas; Maas, 2015).

HABITAT: De ambiente florestal ou em afloramentos graníticos. No bioma Cerrado ocorre em fitofisionomias como as Matas de Galeria e Veredas (Mendonça et al., 2008). Habita a floresta ciliar ou galeria, floresta de terra firme, floresta estacional semidecidual, floresta ombrófila, palmeiral, restinga e savana amazônica (Maas; Maas, 2015).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A planta possui belas inflorescências e folhagens, sendo amplamente utilizada em projetos paisagísticos e também para produção de flor de corte para arranjos florais com plantas tropicais. Ela é indicada para jardins de inspiração tropical e contemporânea, pode ser plantada isolada ou em grupos, assim como em conjuntos com outras plantas tropicais como helicônias, estrelítzias e gengibres. Renques junto à muros destacam bem a beleza da espécie (Patro, 2013).

[1] Biólogo. Universidade de Brasília

As folhas, hastes e rizomas são também usados na medicina popular no tratamento de cálculos renais, sífilis, nefrite, cistite e no controle da diabetes (Lorenzi; Matos, 2002; Braga et al., 2007; Yadav et al., 2011). Alguns estudos têm comprovado o potencial medicinal, evidenciando propriedades medicinais anti-inflamatórias (Silva; Parente, 2004) e contra afecções urinárias (Viel et al., 1994).

PARTES USADAS: A planta inteira em projetos de paisagismo e jardinagem em geral e as hastes com inflorescências, quando utilizadas como flor de corte.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Floresce de janeiro a abril, durante a estação chuvosa, e produz apenas uma ou duas flores por dia. A polinização é feita por beija-flores, como os das espécies *Phaethornis pretrei* (Lesson e De-Lattre), *Eupetomena macroura* (Gmelin) e *Heliomaster squamosus* (Temminck) (Araújo; Oliveira, 2007). A frutificação ocorre no final da estação chuvosa, de abril a junho, e a dispersão é feita principalmente por aves como sabiás (*Turdus* spp.), saíras (*Tangara* spp.), tangarás (*Chiroxiphia* spp.), entre outras, que se alimentam das sementes envoltas em arilo branco (Kuhlmann; Fagg, 2012).

C. spiralis apresenta padrão de floração anual, com duração de 4 a 5 meses, florescendo na estação chuvosa e frutificando no fim dessa estação (Araújo; Oliveira, 2007). A combinação de flores vermelhas tubulosas e brácteas vermelhas nas inflorescências são especialmente atrativas para a polinização por aves como os beija-flores. As flores produzem néctar e não emitem odor, sendo que a maturação ocorre de baixo para cima na inflorescência.

FIGURA 1. Indivíduo isolado de *Costus spiralis*. Foto: Marcelo Kuhlmann.

Planta perene, pode ser cultivada como touceira isolada ou agrupada, necessitando de terra fértil e úmida. É indicada para regiões tropicais de clima úmido e não tolera geadas (Lorenzi; Souza, 2001). Quanto à luminosidade, pode ser cultivada em meia sombra ou sol pleno (Patro, 2013).

PROPAGAÇÃO: A planta multiplica-se vegetativamente por estacas ou divisão da touceira e também por meio de sementes. A germinação é favorecida pela polinização natural feita pelos beija-flores, podendo atingir uma taxa de até 93%, o que evidencia a importância dessas aves na reprodução de *C. spiralis* (Araújo; Oliveira 2007). As sementes têm tendência a tolerarem a dessecação, apresentam 12% de água inicial e aproximadamente 110.000 unidades/Kg (Kuhlmann; Fagg, 2012).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: As plantas desta espécie cultivadas ou de ocorrência espontânea nos quintais, em geral, apresentam diferenças morfológicas significativas. No entanto, Rossi et al. (2013) realizaram um estudo anatômico comparativo entre

FIGURA 2. Fruto envolto por brácteas vermelhas. Foto: Marcelo Kuhlmann.

diversas plantas coletadas em quintais no municipio de Alta Floresta – MT, e comprovaram tratar-se sempre da mesmas espécie, ou seja, *C. spiralis*. Esta informação é muito importante principalmente nos casos de pessoas que fazem uso desta espécie como planta medicinal.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie *C. spiralis* encontra-se amplamente distribuída por todas as Regiões do Brasil, inclusive com populações preservadas em Estações Ecológicas e Parques Nacionais (Calaboni et al., 2013; Maas; Maas, 2015). Até o momento, não foram encontrados registros que evidenciem grave ameaça à existência da espécie no país.

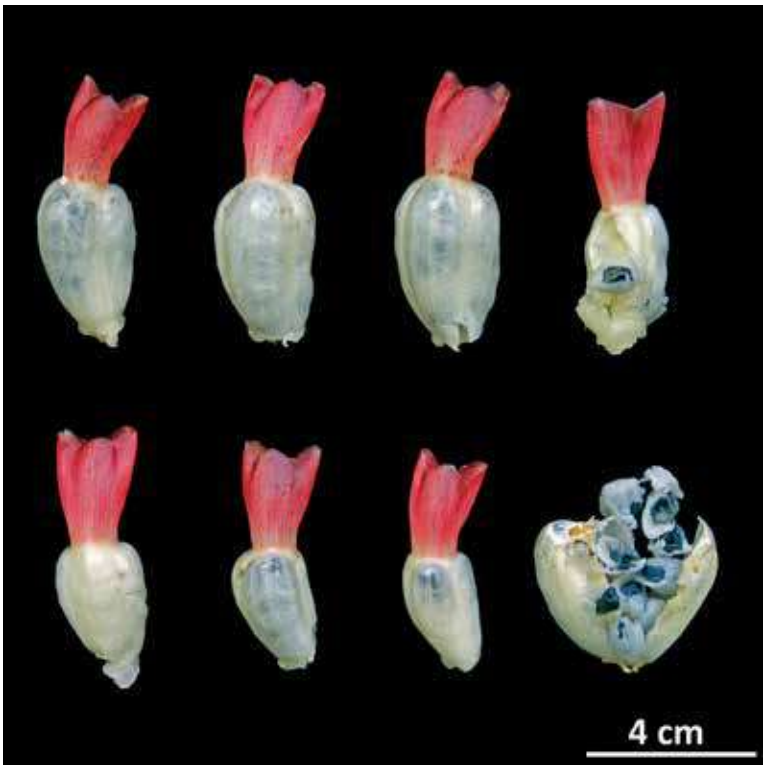


FIGURA 3. Frutos do tipo cápsula isolados e sementes com arilo branco. Foto: Marcelo Kuhlmann.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A espécie possui potencial ornamental como planta tropical, sendo indicado seu plantio em jardins, pela beleza da inflorescência e em especial pela atração de aves polinizadoras como os beija-flores. Por atrair aves dispersoras de sementes, é recomendada ainda para recuperação de áreas degradadas. As evidências de suas propriedades medicinais devem incentivar também a pesquisa farmacológica.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, F.P.D.; OLIVEIRA, P.E. Biologia floral de *Costus spiralis* (Jacq.) Roscoe (Costaceae) e mecanismos para evitar a autopolinização. **Revista Brasileira de Botânica**, 30(1), 61-70, 2007.

BRAGA, F.G.; BOUZADA, M.L.M.; FABRI, R.L.; DE MATOS, M.; MOREIRA, F.O.; SCIO, E.; COIMBRA, E.S. Antileishmanial and antifungal activity of plants used in traditional medicine in Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, 111(2), 396-402, 2007.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. 2008. **Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_arquivos/179_05122008033615.pdf>. Acesso em setembro 2013.

CALABONI, C.; MARTINS, M.B.G.; ROSSI, M.L. Anatomical characterization of *Costus spiralis* (Jacq.) Roscoe leaves from impacted and non-impacted environments from the Sao Paulo coast. **Iheringia Serie Botanica**, 68(2), 225-235, 2013.

KUHLMANN, M.; FAGG, C.W. **Frutos e Sementes do Cerrado Atrativos para Fauna**: Guia de Campo. Ed. Rede de Sementes do Cerrado. Brasília, DF. 2012.

LORENZI, H; SOUZA, H.M. **Plantas Ornamentais no Brasil**: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. Nova Odessa, Plantarum. 1088 p. 2001.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil**: nativas e exóticas. Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 512 p. 2002.

MAAS, P.; MAAS, H. *Costaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB110658>. Acesso em: 26 Out. 2015.

MENDONÇA, R.C.; FELFILI. J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA JUNIOR, M.C.; REZENDE, A.B.; FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E.; FAGG, C.W. Flora vascular do bioma Cerrado: *checklist* com 12.356 espécies. p. 421-1279. *In*: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J.F. (Eds.). **Cerrado: Ecologia e Flora**. V 2. Embrapa Cerrados/Embrapa Informação Tecnológica. Brasília, DF. 2008.

PATRO, R. Caatinga – ***Costus spiralis***. Disponível em: http://www.jardineiro.net/plantas/caatinga-costus-spiralis.html. Acesso em outubro/2013.

ROSSI, A.A.B.; SILVA, I.I.; PESSOA, M.J.G.; SOARES, F.S.; DARDENGO, J.F.E. Comparação anatômica de *Costus spirallis* (Jacq.) Roscoe (Costaceae) cultivado em quintais no município de Alta Floresta – MT. **Cadernos de Agroecologia**, 8(2), 1-5, 2013.

SILVA, B.P.; PARENTE, J.P. New steroidal saponins from rhizomes of *Costus spiralis*. **Zeitschrift fur Naturforschung C**, 59(1/2), 81-85, 2004.

VIEL, T.A.; CRISTINA, D.; DA SILVA MONTERIO, A.P.; LIMA-LANDMAN, M.T.R.; LAPA, A.J.; SOUCCAR, C. Evaluation of the antiurolithiatic activity of the extract of *Costus spiralis* Roscoe in rats. **Journal of Ethnopharmacology**, 66, 193-198, 1994.

YADAV, R.D.; JAIN, S.K.; ALOK, S.; MAHOR, A.; BHARTI, J. P.; JAISWAL, M. Herbal plants used in the treatment of urolithiasis: a review. **International Journal Pharmaceutical Sciences and Researches**, 2(6), 1412-1420, 2011.

Dyckia goehringii
Dyckia manier-lapostollei
Dyckia

Maurízia de Fátima Carneiro[1], Eddie Esteves Pereira[2], Sergio Tadeu Sibov[3]

FAMÍLIA: Bromeliaceae.

ESPÉCIES: *Dyckia goehringii* E.Gross & Rauh e *Dyckia manier-lapostollei* L.B. Sm.

NOME POPULAR: Dyckia.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *Dyckia goehringii* apresenta roseta extremamente atrativa, podendo ter 50cm de altura por 30cm de largura. Apresenta um grande número de folhas recurvadas, duras e suculentas, com a face adaxial de coloração esbranquiçada e marrom-castanho na face abaxial. Os bordos são densamente dotados de espinhos muito robustos com até 0,50cm de comprimento, brancos, escamosos, distanciados cerca de 1cm, posicionados antroversos ou retroversos (Rauh; Gross, 1991). Escapo floral com cerca de 50cm de comprimento, verde glabro na base, mas tornando-se gradativamente escamoso, branco na posição terminal da inflorescência. As brácteas escapais são lanceoladas, largas, afiladas, de coloração marrom-claro ressequidas. As flores são simples e dispostas em um pendão floral de 50cm, disposto lateralmente à planta, com coloração vermelho-alaranjadas, formando um tubo apertado, de forma que as flores apresentam-se pouco abertas (Duarte, 2007) (Figuras 1A e B).

D. manier-lapostollei destaca-se especialmente pela beleza de sua folhagem, composta em média de 12 folhas, de bases largas, formando uma roseta, mas não acumuladora de água. São suculentas, densamente dispostas, atingindo no máximo, 17cm de altura no estágio vegetativo. Suas folhas são densamente escamadas, cinza-prateadas, metálicas e ornadas com espinhos densos e claros, com as folhas mais velhas retorcidas, sendo que a planta pode atingir em média, 57cm de altura no período reprodutivo (Carneiro, 2002) (Figura 2). Segundo a descrição de Rauh (1985), a inflorescência alcança 55cm de comprimento, com as flores vermelho-alaranjadas brilhantes, dispostas alternadas no escapo floral.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie *D. goehringii* é endêmica do Brasil. Em Goiás, a espécie foi encontrada no município de Portelândia (Duarte et al., 2009). Ocorre também no estado de Minas Gerais (Forzza et al., 2014a).

[1] Bióloga. Emater Goiás
[2] Publicitário. Profissional Autônomo
[3] Biólogo. Universidade Federal de Goiás

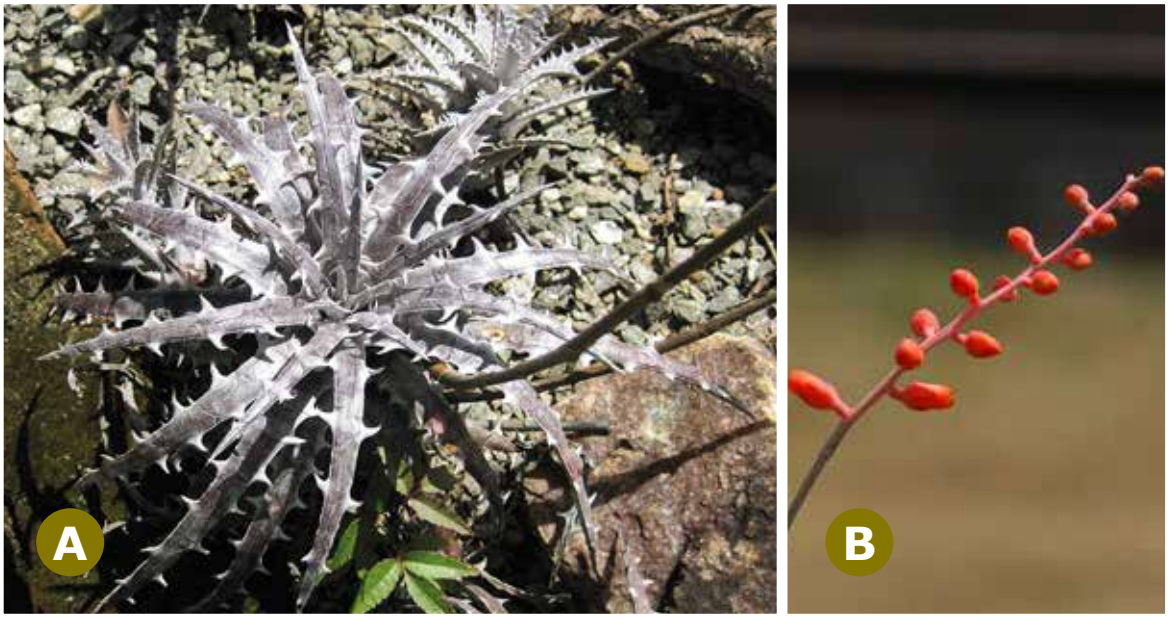


FIGURA 1. A) Planta de *Dyckia goehringii;* B) Detalhe da inflorescência. Fotos: Eddie Esteves Pereira (A) e J. P. Bucher (B).

D. marnier-lapostollei são bromélias pequenas e podem ser encontradas em campo rupestre e campos abertos, com altitude entre 670 a 1092m, ocorrendo nos município de Caldas Novas, Bela Vista e Cristalina, no estado de Goiás. A espécie pode também ser encontrada no estado de Minas Gerais (Forzza et al., 2014b).

HABITAT: *D. goehringii* é uma espécie que habita os campos, preferencialmente do Cerrado, em espaços abertos, ripícolas, ocorrendo em rochas planadas (Braum; Pereira, 2004). Seu habitat é característico por apresentar uma alta permeabilidade à água e, desta maneira, um local com ocorrência preferencial de plantas xerófitas e também de cactos (Figura 3).

D. marnier-lapostollei é encontrada em locais onde se observa uma grande quantidade de pedras e a pleno sol. É estritamente terrestre e ocorre, geralmente, formando densas populações, raramente sendo encontrada de forma isolada (Figura 4).

FIGURA 2. Plantas de *Dyckia marnier-lapostollei*. Foto: Eddie Esteves Pereira.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O interesse por estas espécies se deve ao seu potencial ornamental, principalmente pela forma, textura e cor. As plantas são ideais para vasos, para evidenciar a exuberância de suas folhas. Devem ser mantidas em local ensolarado e com pouca umidade. Em jardins externos,

FIGURA 3. Habitat de *Dyckia goehringii*. Foto: Eddie Esteves Pereira.

estas espécies podem ser usadas compondo com pedras ou seixos, destacando a sua beleza (Carneiro, 2002).

PARTES USADAS: As plantas inteiras podem ser utilizadas em jardins abertos, compondo a paisagem com pedras, pedriscos e seixos. Também podem ser cultivadas em vasos, mas sempre em local ensolarado para manter o seu aspecto prateado, produzido pelos tricomas peltados ou escamas nas folhas e espinhos.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Dentre as espécies de bromélias do cerrado a *D. goehringii* é considerada uma espécie com grande potencial ornamental (Carneiro, 2002), pela arquitetura da planta, forma e rigidez da roseta foliar e dos espinhos, e principalmente, pelo aspecto prateado de suas folhas e espinhos. É uma espécie endêmica do Cerrado e vive em ambiente bastante especifico (Duarte, 2007). Faz-se necessário estudos de preservação e aproveitamento ornamental de forma econômica e ecologicamente sustentável.

D. marnier-lapostollei é espécie pouco frequente (6,25%) e com uma maior densidade relativa (10,93%), indicando que são encontradas em grandes populações revelando certo endemismo. Isto é bastante preocupante, principalmente, pela continuada expansão da agricultura e da pecuária nos solos dos cerrados goianos, que pode contribuir para a extinção desta espécie na região. Para o cultivo a planta prefere como substrato solos enriquecidos com húmus, regas mais frequentes no verão e menos água no inverno. Tolera temperaturas mais baixas, mas desenvolve-

FIGURA 4. Habitat característico de *Dyckia marnier-lapostollei*. Foto: Sérgio Tadeu Sibov.

se melhor em locais mais quentes. A espécie não ocupa muito espaço e pode ser cultivada isolada, ou na companhia de alguns tipos de cactos (Braun; Pereira, 2005). As plantas de *D. marnier-lapostollei* podem ser encontradas, na natureza, floridas no mês de março, enquanto que as cultivadas em estufa iniciam a floração no mês de janeiro.

PROPAGAÇÃO: A propagação e multiplicação de *D. goehringii* ocorre via sexuada por meio de sementes e, assexuada, a partir de produção de brotos basais ou laterais, bem como por micropropagação. As sementes são aladas e dispersas pelo vento e devem ser colhidas logo que as cápsulas iniciam a deiscência, germinam melhor em temperatura próxima de 30°C (Duarte et al., 2010).

A multiplicação e a propagação de de *D. marnier-lapostollei*, é igualmente feita por brotos ou sementes e as coletas devem ser feitas com cautela para não impactar a população. O crescimento das plantas é bastante lento (Braun; Pereira, 2005).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM AS ESPÉCIES: Estudos realizados por Duarte (2007), Duarte et al. (2009; 2010), disponibilizaram informações importantes sobre a multiplicação e propagação de *D. goehringii* e também, observaram que plantas produzidas em local sombreado apresentam alteração no crescimento e na sua morfologia.

Marcadores moleculares foram desenvolvidos nos últimos anos para facilitar o estudo de populações de *D. marnier-lapostollei*, considerando sua ocorrência rara e estreita base genética (Wörmann et al., 2013).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécimes de *D. goehringii* coletados na Serra do Cipó – MG e Portelândia – GO e de *D. marnier-lapostollei* coletados nos municípios de Cristalina e Bela Vista - GO, são mantidos na coleção biológica ex situ, no Campo Experimental Olavo Sérvulo de Lima – EMATER, sediado em Goiânia, Goiás.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O conhecimento de cada espécie com relação ao porte, hábito de crescimento, tamanho e cores da inflorescência, tolerância e exigências quanto à luminosidade e insolação e, principalmente à forma como estão naturalmente inseridas no ecossistema, são indispensáveis para o bom desempenho das bromélias nativas ainda não domesticadas. Estes e outros fatores devem ser conhecidos, considerados e analisados previamente com o intuito de evitar a inviabilidade dos projetos paisagísticos.

Aliado ao conhecimento do comportamento, é importante salientar também que as bromélias nativas do bioma Cerrado apresentam uma grande capacidade para a propagação sexuada. Portanto, a multiplicação e difusão das espécies de bromélias do Cerrado, através de cultivos organizados, criam oportunidades para a manutenção da biodiversidade deste bioma e evita o extrativismo, que é o responsável pelos maiores prejuízos à natureza.

A inserção de espécies de bromélias ocorrentes na região do Cerrado em projetos paisagísticos depende de ações voltadas à domesticação. Deve-se atentar para o fato de que a maioria das espécies se propaga por sementes, o que viabiliza esta inserção, sem o uso do extrativismo predatório.

Referências Bibliográficas

BRAUN, P.J; PEREIRA, E.E. Succulent and Xeromorphic Bromeliads of Brazil – Part I: *Dyckia marnier-lapostollei* L. B. Smith. **Cactus and Succulent Journal**, 77(6), 284-292, 2005.

BRAUM, P.J.; PEREIRA, E.E. Zur klärung der herkunft von *Dyckia goehringii* E. Gross e Rauh. **Die Bromelie**, 3, 64-65, 2004.

CARNEIRO, M.F. **Caracterização e aproveitamento ornamental de espécies da família Bromeliaceae do Estado de Goiás**. 2002. 115 f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

DUARTE, E.F. **Caracterização, qualidade fisiológica de *sementes* e crescimento inicial de *Dyckia goehringii* Gross e Rauh, bromélia nativa do Cerrado**. 2007. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

DUARTE, E.F.; CARNEIRO, I.F.; REZENDE, M.H. Morfologia de frutos e sementes e desenvolvimento pósseminal de D*yckia goehringii G*ross e Rauh (Bromeliaceae). **Revista de Biologia Neotropical**, 6(1), 1-12, 2009.

DUARTE, E.F.; CARNEIRO, I.F.; SILVA, N.F.; GUIMARÃES, N.N.R. Características físicas e germinação de sementes de *Dyckia goehringii* Gross e Rauh (Bromeliaceae) sob diferentes temperaturas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 40(4), 422-429, 2010.

FORZZA, R.C.; COSTA, A.; SIQUEIRA-FILHO, J.A.; MARTINELLI, G.; MONTEIRO, R.F.; SANTOS-SILVA, F.; SARAIVA, D.P.; PAIXÃO-SOUZA, B.; LOUZADA R.B.; VERSIEUX, L. *Bromelicaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB34319. Acesso em 29/08/2014a.

FORZZA, R.C.; COSTA, A.; SIQUEIRA-FILHO, J.A.; MARTINELLI, G.; MONTEIRO, R.F.; SANTOS-SILVA, F.; SARAIVA, D.P.; PAIXÃO-SOUZA, B.; LOUZADA R.B.; VERSIEUX, L. *Bromelicaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB34319. Acesso em 29/08/2014b.

RAUH, W. Chile and its bromeliads. **Journal Bromeliads Society**, 35(4), 159-166, 1985.

RAUH, W.; GROSS, E. Bromelienstudien 22. Trop. **Subtropical Pflanz**, 79, 12-14, 1991.

WÖRMANN, T.; PINAGÉ, D.S.B.; KRAPP, F.; BENKO-ISEPPON, A.M.; HUETTEL, B.; WEISING, K. Development of 15 nuclear microsatellite markers in the genus *Dyckia* (Pitcairnioideae; Bromeliaceae) using 454 pyrosequencing. **Conservation Genet Resour**, 5, 81–84, 2013.

Handroanthus impetiginosus
Ipê-roxo

Julcéia Camillo[1], Antonieta Nassif Salomão[2]

FAMÍLIA: Bignoniaceae.

ESPÉCIE: *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos

SINONÍMIA: *Gelseminum avellanedae* (Lorentz ex Griseb.) Kuntze; *Handroanthus avellanedae* (Loretz ex. Griseb.) Mattos; *Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb*; T. dugandii* Standl.; *T. impetiginosa (Mart. Ex DC.) Standl.; T. ipe var. integra* (Sprague) Sandwith*; T. nicaraguensis* S. F. Blake; *T. palmeri* Rose; *T. schunkevigoi* D. R. Simpson; *Tecoma adenophylla K. Schum. Ex* Bureau e K. Schum.; *T. avellanedae var. alba* Lillo; *T. avellanedae* (Lorentz ex. Griseb.) Spreng*; T. impetiginosa* Mart. ex DC.; *T. integra* (Sprague) Hassl.; *T. ipe var. integra Sprague; T. ipe var. integrifolia* Hassl. (Lohmann, 2014).

OBS: A maioria das citações bibliográficas fazem referência ao antigo nome *Tabebuia impetiginosa*, que atualmente é considerado sinonímia botânica. Para efeito deste trabalho e, de acordo com a nomenclatura aceita atualmente, será adotado o nome *Handroanthus impetiginosus.*

NOMES POPULARES: Cabroe, caixeta, ipê, ipê-cavata, ipê-contra-sarna, ipê-comum, ipê-preto, ipê-rosa, ipê-rosa-de-folha-larga, ipê-rosado, ipê-róseo, ipê-roxo, ipê-roxo-da--casca-lisa, ipê-roxo-da-mata, ipê-roxo-de-bola, ipê-roxo-do-grande, ipê-una, ipeuna, lapacho, lapacho-negro, pau-cachorro, pau-caixeta, pau-d'arco, pau-d'arco-de-flores-roxas, pau-d'arco-rosa, pau-d'arco-roxo, pau-de-tamanco, pau-de-viola, peuva, piúna, piúna-folha-larga, piúna-rosa, piúna-roxa, piúna-preta, tabebuia, tabebuia-do-brejo, tamanqueira (Lorenzi, 1992; Carvalho, 2003).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore medindo entre 8 e 30 metros de altura e de 60 a 100cm de diâmetro (Figura 1). Tronco geralmente retilíneo, copa arredondada irregular e ramos retos. Casca de coloração pardo-escura a negra por fora e parda internamente, 2 a 3cm de espessura, ritidoma espesso, rígido, sulcada longitudinalmente, fissurada transversalmente. Folha composta, oposta, digitada, larga, com 5 folíolos desiguais, coriáceos, pubescentes em ambas as faces, verde-escuro na face superior e verde-claro na face inferior, oblongos ou oval-oblongos, base arredondada, ápice acuminado, margem interna, tufos barbados nas axilas das nervuras, medindo de 8 a 22cm de comprimento e de 4 a 12cm de largura. Inflorescência em panícula sub-corimbiforme, com eixos ramificando dicotomicamente, grossos e cobertos por um indumento fulvo-claro. Flor com pedicelo e cálice reves-

[1] Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria
[2] Eng. Florestal. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

tidos por indumento fulvo-claro, brácteas largas e fulvo-pilosas, geralmente pilosas, cálice campanulado de 5 a 8 mm de comprimento, corola róseo-violácea e fauce amarelada, com 6 mm de comprimento. Fruto cápsula linear, coriacea, pontuda, de 25 a 30cm de comprimento e de 15 a 20mm de largura, deiscente. Semente cordiforme tendendo a oblonga, superfície lisa, lustrosa, marrom-claro, alada nas duas extremidades de coloração marrom-clara transparente, com núcleo seminífero central e elíptico, de 14 a 50mm de comprimento, de 10 a 80mm de largura e aproximadamente 1,7mm de espessura (Rizzini, 1971; Souza; Lima, 1982; Machado et al., 1992; IBF, 2013).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Desde o México, América Central, Trinidad-Tobago, Bolívia, Paraguai, Uruguai, Argentina. No Brasil, a espécie ocorre na região Norte, nos estados do Pará e Tocantins; no Nordeste pode ser encontrado em Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe; no Centro-Oeste ocorre no Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e em todos os estados da região Sudeste (Lohmann, 2014).

HABITAT: A espécie pode ser encontrada nas florestas pluviais, cerradão, matas semidecíduas, matas ciliares, chapadas e tabuleiros da Caatinga (Rizzini, 1971; Lorenzi, 1992).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Uma das grandes utilizações do ipê-roxo é em projetos paisagísticos, pela exuberância de sua florada (Figura 2). A espécie se adapta bem em quase todas as regiões do país, inclusive áreas litorâneas. No paisagismo urbano é indicada para áreas de parques e canteiros centrais de avenidas. Também pode ser utilizado em calçamentos, pois suas raízes não destroem as calçadas (Lorenzi, 2008; IBF, 2013) (Figura 3). No entanto, em jardins residenciais e condominiais onde há piscinas, seu cultivo deve ser evitado, pois as folhas que caem poderão trazer grandes transtornos para a manutenção dos reservatórios. É uma das espécies nativas mais utilizadas na arborização urbana das cidades das regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil (Lorenzi, 2008), caso da cidade de Lavras – MG, que é considerada a "terra dos ipês" (Chagas-Junior et al., 2010).

FIGURA 1. Árvore de *H. impetiginosus*. Foto: Julcéia Camillo.

Além do emprego como planta ornamental, é largamente utilizada na medicina tradicional (Castellanos et al., 2009), como fornecedora de madeira para a construção civil, naval e mo-

FIGURA 3. Florada do ipê-roxo. Foto: Julcéia Camillo.

velaria. É uma espécie melífera e suas flores prestam-se como alimento de aracuãs, jacutingas, papagaios e bugios (Gemaque et al., 2002). Também apresenta grande potencial para a recomposição de áreas degradadas (Lorenzi, 2008; IPEF, 2010).

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Planta decídua, heliófila, ocorre no interior da floresta primária densa, em formações abertas e secundárias. A espécie é classificada como secundária, comportando-se como espécie pioneira em áreas sob ação antrópica. Adapta-se bem a solos com textura arenosa, úmidos e com boa drenagem. Já os solos com baixos teores de nutrientes são limitantes ao seu crescimento (Schneider et al., 2000). Apresenta plasticidade à variação de água e luz, o que favorece a sobrevivência da espécie e o seu estabelecimento em ambientes menos favoráveis, para o máximo crescimento das plântulas (Moratelli et al., 2007). Tolera sombreamento moderado na fase jovem, podendo ser plantada pura a pleno sol, principalmente nos solos férteis, plantios mistos com espécies pioneiras e em enriquecimento de capoeiras ou capoeirões, ao ser plantada em linhas ou faixas. A espécie não tolera geadas (Schneider et al., 2000).

No cerrado, floresce durante os meses de maio a setembro com picos em julho e agosto; sempre com a árvore totalmente despida de folhagem. Geralmente os indivíduos apresentam dois ou mais fluxos de floração por período, permanecendo floridos por longo tempo. Os frutos amadurecem a partir de meados de setembro até outubro, seu desenvolvimento é rápido, amadurecendo cerca de 60 dias após a queda das flores (Lorenzi, 1992; IBGE, 2002). A dispersão coincide com a ocorrência das primeiras chuvas no cerrado (Gemaque et al., 2002). O processo reprodutivo inicia por volta dos cinco anos de idade (Carvalho, 2003).

Apesar de apresentar maturação desuniforme das sementes, a espécie é amplamente dispersada (Maeda; Matthes, 1984; Lorenzi, 1992). Gemaque et al. (2002) relatam que um dos indicativos da maturidade fisiológica dos frutos é a mudança de coloração, frutos maduros apresentam coloração verde com pontos arroxeados e as sementes passam de verde a verde-amarelo-amarronzado.

PROPAGAÇÃO: Colher as sementes no início do processo de deiscência dos frutos, quando iniciarem a dispersão espontânea (Gemaque et al., 2002) e deixá-las ao sol para completarem a abertura e liberação das sementes. Posteriormente devem ser postas para germinar em canteiros ou embalagens individuais. A emergência ocorre entre 6 e 12 dias e o percentual de germinação é muito variável, em geral 40 a 50%. Para melhores índices de germinação e vigor de plantas, recomenda-se preconizar a coleta de sementes no terço superior da planta, e a semeadura deve ser feita com as sementes mais pesadas e na profundidade máxima de 0,5 cm (Ribeiro et al., 2012). Em condições controladas, a germinação pode atingir 70-80%, quando realizada em presença de luz a temperatura constante de 30°C graus (Maeda; Matthes, 1984; Silva et al., 2004; Oliveira et al., 2005).

Como substrato, pode-se utilizar solo argiloso com adição de matéria orgânica (Bocchese et al., 2008). Em condições de viveiro e produção de mudas em larga escala, pode ser empregado ainda como substrato, uma composição de terra + areia + esterco ou ainda apenas areia ou vermiculita, por serem eficientes e de fácil aquisição (Ribeiro et al., 2012). A propagação por meio de estaca de raiz também é possível, permite a obtenção de indivíduos de maior porte em menor espaço de tempo, mas é trabalhosa e tem como aspecto limitante, a pequena quantidade de estacas que se pode retirar do sistema radicular de cada árvore (IBGE, 2002).

Alguns fungos são frequentemente detectados nas sementes de ipê, principalmente os gêneros *Aspergillus*, *Curvularia*, *Penicillium*, *Pestalotia e Fusarium*, que podem causar sérios prejuízos durante a germinação e posteriormente, comprometendo o desenvolvimento das plântulas. No entanto, ao se realizar a assepsia das sementes com álcool 70% durante um minuto, seguida de imersão em uma solução de hipoclorito de sódio (NaClO) a 2% por três minutos, estas aumentam significativamente o percentual de germinação e diminui o número de plântulas com lesões (Sousa et al., 2012).

A produção de mudas em viveiro requer como substrato solo argiloso rico em matéria orgânica e úmido. Podem ser utilizadas misturas que contenham terra de subsolo e composto orgânico (60% de bagaço de cana-de-açúcar + 20% de esterco bovino + 19% de esterco de galinha + 1% de cinzas), na proporção de 1:1. Os recipientes mais recomendados são os sacos de polietileno preto nas dimensões de 15 x 32cm (Cunha et al., 2005). O tempo de viveiro fica entre 6 a 8 meses, quando as plantas atingem entre 40 a 60cm de altura (IBF, 2013).

No plantio definitivo recomenda-se o preparo das covas com esterco curtido e NPK, no espaçamento de 2 x 2m ou 3 x 3m entre as mudas. Durante os primeiros anos de desenvolvimento das plantas deve-se adotar como tratos culturais: sombreamento, adubação química priorizando fósforo e nitrogênio (Souza et al., 2006), adubação verde e o consórcio com outras espécies de rápido crescimento. A espécie apresenta rápido desenvolvimento em solos férteis, úmidos e bem drenados. O desenvolvimento das mudas em condições de campo é lento, o crescimento anual em diâmetro pode variar entre 4,8 a 11,6mm e o tempo

médio para uma árvore atingir 40cm de diâmetro é estimado em, no mínimo, 55 anos (Mattos; Seitz, 2008). Leal et al. (2008) relatam que mudas de ipê-roxo necessitam de maior tempo de manutenção em viveiro, com isso aumentando o custo de produção das mudas.

Eventualmente, as folhas podem apresentar na face superior manchas pulverulentas brancas causadas por *Oidium* sp. As plantas também são afetadas pelo fungo *Apiosphaeria guaranitica*, que provoca manchas e necrose, bem como sua queda prematura (Machado et al., 1992; Schneider et al., 2000; IBGE, 2002; Souza et al., 2006). Informações sobre algumas doenças que afetam os ipês em áreas urbanas e formas de controle, podem ser obtidas em Auer (2001).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Rebelatto et al. (2013) analisaram a fenologia dos ipês em áreas urbanas e verificaram que *H. impetiginosus* floresceu de maio a agosto, tal como ocorre na natureza. A frutificação foi baixa e a dispersão ocorreu de agosto a novembro, meses em que a velocidade do vento foi maior. Os autores constataram ainda, que o clima urbano pode influenciar na fenologia da espécie.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Uma das formas de conservação da espécie pode ser ex situ via banco de germoplasma semente, como a Coleção de Base (Colbase), mantida pela Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, que inclui sementes de *H. impetiginosus*. A espécie produz sementes com característica ortodoxa (Gemaque et al., 2005) e segundo Mello e Eira (1995), sementes com umidade próxima de 7%, podem ser armazenadas em câmara fria a -20°C por período superior a 24 meses sem perda de viabilidade. Outra alternativa é a criopreservação, uma vez que sementes de ipê-roxo com teor de umidade próximo de 4,2% podem ser armazenadas em nitrogênio liquido por longos períodos, mantendo-se inalterada a qualidade fisiológica (Martins et al., 2009; 2011).

FIGURA 3. Arborização urbana com ipê-roxo.
Foto: Julcéia Camillo.

A conservação em temperatura ambiente não é recomendada, pois as sementes perdem a viabilidade rapidamente (Maeda; Matthes, 1984; Meira; Mello, 1995; Gemaque et al., 2002). No entanto, Martins et al. (2012) relatam que a conservação de se-

mentes pode ser realizada em ambiente climatizado, com temperatura constante de 20°C e umidade das sementes entre 4,2 e 8,4%, no máximo. A conservação em freezer a -10°C também é possível, desde que a umidade das sementes não seja superior a 12,5%.

A conservação in situ é realizada em áreas de proteção ambiental, tais como: Área de Proteção Ambiental de Marituba do Peixe, em Piaçabuçu Soares, AL; Estação Ecológica de Aiuaba em Aiuaba, CE; Estação Ecológica do Panga, em Uberlândia, MG; Floresta Nacional do Jamari em Jamari, RO; Parque Estadual do Pico do Jabre em Maturéia, PB; Parque Municipal do Bacaba, em Nova Xavantina, MT; Parque Nacional da Serra da Capivara, em São Raimundo Nonato, PI; Parque Nacional do Itatiaia na Serra da Mantiqueira, MG/RJ; Parque Nacional do Monte Pascoal, em Santa Cruz Cabrália, BA; Reserva Biológica e Estação Experimental de Mogi Guaçu, em Mogi Guaçu, SP.

Nos últimos anos, a espécie vem apresentando diminuição considerável do número de indivíduos encontrados em áreas de ocorrência natural (Martins et al., 2009). É classificada como "Quase Ameaçada", segundo a Lista de Espécies da Flora do Brasil (Lohmann, 2014). Apesar de não constar na Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção (Portaria n. 443 de 17 de Dezembro de 2014), a procura pela madeira e seus subprodutos pode causar diminuição das populações naturais, resultando em um gargalo genético que poderá levar o ipê-roxo ao risco de extinção (Freitas et al., 2008).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Por ser uma espécie com alto potencial de utilização em diversos segmentos, há a necessidade premente de estudos mais aprofundados visando a viabilidade de plantios em larga escala, plantios para testes de procedência e progênie, coleta e conservação de sementes, bem como pesquisas multidisciplinares que permitem melhor conhecimento sobre a espécie. Observa-se pelos estudos de diversidade genética que cada região apresenta uma realidade diferente e novos estudos devem ser realizados, com o uso de ferramentas ainda mais precisas para que se possa ter um balanço da real situação da conservação da espécie.

Referencias Bibliográficas

AUER, C.G. **Doenças em Ipês: identificação e controle**. – Colombo :Embrapa Florestas, 2001. 16 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 67).

BOCCHESE, R.A.; OLIVEIRA, A.K.M.; MELOTTO, A.M.; FERNANDES, V.; LAURA, V.A. Efeito de diferentes tipos de solos na germinação de sementes de *Tabebuia heptaphylla*, em casa telada. **Cerne**, 14(1), 62-67, 2008.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica: Colombo – PR, EMBRAPA Florestas, 1039 p., 2003.

CASTELLANOS, J.R.G.; PRIETO, J.M.; HEINRICH, M. Red Lapacho (*Tabebuia impetiginosa*) - A global ethnopharmacological commodity? **Journal of Ethnopharmacology**, 121(1), 01-13, 2009.

CHAGAS JUNIOR, J.M.; CARVALHO, D.A.; MANSANARES, M.E. A família bignoniaceae Juss. (ipês) no município de Lavras, Minas Gerais. **Cerne**, 16(4), 517-529, 2010.

CUNHA, A.O.; ANDRADE, L.A.; BRUNO, L.A.A.; SILVA, J.A.L.; SOUZA, V.C. Efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex D.C.) Standl. **Revista Árvore**, 29(4), 507-516, 2005.

FREITAS, M.L.M.; SEBBENN, A.M.; ZANATTO, A.C.S.; MORAES, E.; HAYASHI, P.H.; MORAES, M.L.T. Variação e parâmetros genéticos em dois bancos de germoplasma de *Tabebuia heptaphylla* (Velloso) Toledo. **Revista do Instituto Florestal**, 20(1), 13-22, 2008.

GEMAQUE, R.C.R.; DAVIDE, A.C.; FARIA, J.M.R. Indicadores de maturidade fisiológica de sementes de ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standel). **Cerne**, 8(2), 84-91, 2002.

GEMAQUE, R.C.R.; DAVIDE, A.C.; SILVA, E.A.A.; FARIA, J.M.R. Efeito das secagens lenta e rápida em sementes de ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standl.). **Cerne**, 11(4), 329-335, 2005.

GOLDER ASSOCIATES. Anexo 10.x. **Lista de espécies da flora ameaçadas no Pará. Lista Oficial**. SECTAM (2007), IBAMA (1992). Disponível em: < *siscom.ibama.gov.br/licenciamento_ambiental/.../Anexo%2010.X.pdf> Acesso em: 12 Ago 2010.*

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Arvores do Brasil Central**: espécies da região geoeconômica de Brasília. Rio de Janeiro: v. I, 2002.

IBF - Instituto Brasileiro de Florestas. **Ipê-roxo**. Disponível em: <http://www.ibflorestas.org.br/pt/venda-de-mudas/141-ipe-roxo-do-grande-tabebuia-impetiginosa.html>. Acesso em 11/06/2013.

IPEF - Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais. **Ipê-roxo**. Disponível em: <http://www.ipef.br/identificacao/nativas/detalhes.asp?codigo=27>. Acesso em: 10 de Ago, 2010.

LEAL, L.; BIONDI, D.; ROCHADELLI, R. Custos de implantação e manutenção da arborização de ruas da cidade de Curitiba, PR. **Revista Árvore**, 32(3), 557-565, 2008.

LOHMANN, L.G. *Bignoniaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB114086). Acesso em: 08/09/2014.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Ed. Plantarum. 352 p. 1992.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. Vol. 1. 5 ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.

MACHADO, J.W.B.; ALENCAR, F.O.C.C.; RODRIGUES, M.G.R.R. **Árvores de Brasília**. Brasília: GDF-SOSP. Departamento de Parques e Jardins. 100 p. 1992.

MAEDA, J.A.; MATTHES, L.A.F. Conservação de sementes de ipê. **Bragantia**, 43(1), 51 - 61. 1984.

MARTINS, L.; LAGO, A.A.; ANDRADE, A.C.S.; SALES, W.R.M. Conservação de sementes de ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex DC.) Standl.) em nitrogênio líquido. **Revista Brasileira de Sementes**, 31(2), 71-76, 2009.

MARTINS, L.; LAGO, A.A.; CICERO, S.M. Qualidade fisiológica de sementes de *Tabebuia avellanedae* e *Tabebuia impetiginosa* submetidas à ultra-secagem. **Revista Brasileira de Sementes**, 33(4), 626- 634, 2011.

MARTINS, L.; LAGO, A.A.; ANDRADE, A.C.S. Teor de água, temperatura do ambiente e conservação de sementes de ipê-roxo. **Revista Árvore**, 36(2), 203-210, 2012.

MATTOS, P.V.; SEITZ, R.A. Growth dynamics of *Anadenanthera colubrina* var. cebil and *Tabebuia impetiginosa* from pantanal mato-grossense, Brazil. **Ciência Florestal**, 18(4), 427-434, 2008.

MELLO, C.M.C.; EIRA, M.T.S. Conservação de sementes de ipês (*Tabebuia* spp.). **Revista Árvore**, 19(4), 427-432, 1995.

MORATELLI, E.M.; COSTA, M.D.; LOVATO, P.E.; PAULILO, M.T.S. Efeito da disponibilidade de água e de luz na colonização micorrízica e no crescimento de Tabebuia avellanedae Lorentz ex Griseb. (Bignoniaceae). **Revista Árvore**, 31(3), 555-566, 2007.

OLIVEIRA, L.M.; CARVALHO, M.L.M.; SILVA, T.T.A.; BORGES, D.I. Temperatura e regime de luz na germinação de sementes de *Tabebuia impetiginosa* (Martius ex A. P.de Candolle) Standley e *T. serratifolia* Vahl Nich. – Bignoniaceae. **Ciência Agrotecnica**, 29(3), 642-648, 2005.

REBELATTO, D.; LEAL, T.S.; MORAES, C.P. Fenologia de duas espécies de ipê em área urbana do município de Araras, São Paulo, Brasil. **REVSBAU**, 8(1), 1-16, 2013.

RIBEIRO, C.A.D.; COSTA, M.P.; SENNA, D.S.; CALIMAN, J.P. Fatores que afetam a germinação das sementes e a biomassa de plântulas de *Tabebuia heptaphylla*. **Floresta**, 42(1), 161-168, 2012.

RIZZINI, C.T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil**: manual de dendrologia brasileira. São Paulo: Ed. Edgar Blücher Ltda. 294 p. 1971.

SCHNEIDER, P.S.P.; SCHNEIDER, P.R.; FINGER, C.A.G. Crescimento do ipê-roxo, *Tabebuia impetiginosa* Martius ex A. P. de Candolle, na depressão central do estado do Rio Grande Sul. **Ciência Florestal**, 10(2), 91 -100, 2000.

SILVA, E.A.A.; DAVIDE, A.C.; FARIA, J.M.R.; MELO, D.L.B.; ABREU, G.B. Germination studies on *Tabebuia impetiginosa* Mart. Seeds. **Cerne**, 10(1), 1-9, 2004.

SIQUEIRA, A.C.M.F.; NOGUEIRA, J.C.B. Essências brasileiras e sua conservação genética no Instituto Florestal de São Paulo. **Revista do Instituto Florestal**, 4(4) 1187, 1992.

SOUSA, A.A.; NASCIMENTO, C.R.; SILVA, A.C.D.; BARBOSA, R.N.T.; ANDRADE, J.K.C.; NASCIMENTO, J.F. Incidência de fungos associados a sementes de ipê-rosa (*Tabebuia impetiginosa*) e ipê-amarelo (*Tabebuia ochracea*) em Roraima. **Revista Agro@mbiente**, 6(1), 34-39, 2012.

SOUZA, P.A.; VENTURIN, N.; MACEDO, R.L.G. Adubação mineral do ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*). **Ciência Florestal**, 16(3), 261 - 270, 2006.

SOUZA, S.M.; LIMA, P. C. F. Caracterização de sementes de algumas espécies florestais nativas do Nordeste. **Silvicultura em São Paulo**, 16A(2), 1156 - 1167. 1982.

Handroanthus serratifolius
Ipê-amarelo

Alexandre Rizzo Zuntini[1], Lúcia Garcez Lohmann[1]

FAMÍLIA: Bignoniaceae.

ESPÉCIE: *Handroanthus serratifolius* (A.H.Gentry) S.Grose.

SINONÍMIA: *Bignonia araliacea* Cham.; *B. flavescens* Vell.; *B. serratifolia* Vahl; *Gelseminum araliaceum* (Cham.) Kuntze; *G. speciosum* (DC.) Kuntze; *Handroanthus atractocarpus* (Bureau & K. Schum.) Mattos; *H. flavescens* (Vell.) Mattos; *Tabebuia araliacea* (Cham.) Morong & Britton; *T. monticola* Pittier; *T. serratifolia* (Vahl) G. Nicholson; *Tecoma araliacea* (Cham.) DC.; *T. conspicua* DC.; *T. flavescens* (Vell.) Mart. ex DC.; *T. nigricans* Klotzsch; *T. patrisiana* DC.; *T. serratifolia* (Vahl) G.Don; *T. speciosa* DC. ex Mart. (Gentry, 1992a; Lohmann, 2013).

NOMES POPULARES: Ipê, ipê-amarelo, ipê-do-campo, ipê-ovo-de-macuco, ipeúva, pau-d'arco-amarelo (Gentry, 1992a).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore com até 30 metros de altura (Figura 1), casca espessa, acinzentada. Folha palmada, levemente discolor, 5-7 folíolos; folíolo terminal com 18cm de comprimento, elíptico ou estreito-elíptico, cartáceo, com ápice acuminado, base arredondada, margem parcial ou totalmente serreada, lepidoto ou glabro. Inflorescência terminal, congesta, com eixo tomentoso, portando muitas flores (Figura 2). Flores com cálice esverdeado, 8-16mm de comprimento, campanulado, 3-5 lobado, tricomas esparsos, simples ou estrelados; corola amarela, com guias de nectário amarelo-escuro, 8-12cm de comprimento, infundibuliforme, externamente glabra e internamente pilosa; estames didínamos, inclusos; ovário verrucoso. Frutos tipo cápsula, loculicida, aproximadamente 60cm de comprimento, com protuberâncias longitudinais, glabro. Sementes aladas, com 2,5-3,5cm de largura, dispersas pelo vento (Gentry, 1992a).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: No Brasil ocorre em todos os Estados (exceto Santa Catarina e Rio Grande do Sul). Também ocorre naturalmente na Bolívia, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Suriname e Venezuela. Além destes, é cultivada em diversos países (Lohmann, 2013).

HABITAT: Ocorre em diversos ambientes secos e húmidos, ocorrendo na Mata Atlântica, Amazônia e Cerrado, onde cresce do nível do mar até 1200 metros de altitutde (Gentry, 1992a); largamente dispersa em formações secundárias, como capoeiras e capoeirões, po-

[1] Biólogo. Universidade de São Paulo

rém tanto na mata quantocomo na capoeira, prefere solos bem-drenados situados nas encostas.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O ipê-amarelo é amplamente usado como planta ornamental na arborização urbana. Sua floração exuberante é estimulada por longos períodos secos, o que geralmente ocorre entre os meses de junho a setembro. Neste período perde todas as folhas, deixando totalmente evidente as flores vistosas, enfeitando ruas e praças em todo o país (Lorenzi, 1992). Outro uso desta árvore é como fonte de madeira de lei (Gentry, 1992b; Lorenzi, 1992), dado que sua densidade varia entre 0.69 e 0.82g/cm^3 (Paula et al., 2000; Vale et al., 2002), sendo caracterizada como madeira dura. É utilizada para a produção de móveis e acabamento de interiores (Gentry, 1992a) bem como na construção civil (Ferreira et al., 2004). Sua intensa procura fez com que *H. serratifolius* figurasse como a árvore mais cara no Pará (Ulh; Vieira, 1989).

FIGURA 1. Planta de *Handroanthus serratifolius*. Foto: A.R. Zuntini.

Por suas características de planta intermediária em processos de sucessão ecológica, o ipê-amarelo pode ser usado para recuperação ambiental de matas de galeria (Felfili et al., 2000) e em sistemas de silvipastoreio (Oliveira et al., 2010).

PARTES USADAS: Planta inteira, madeira e casca.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A espécie floresce nos meses de agosto a novembro, com a planta totalmente despida da folhagem. Os frutos amadurecem em outubro a dezembro (Lorenzi, 1992).

O cultivo de *H. serratifolius* pode ser feito com semeadura direta no solo, onde se obtém aproximadamente 60% de germinação. Quanto à germinação, as sementes são indiferentes a luz, com faixa de temperatura ótima entre 20 e 30°C (Santos et al., 2005).

A sobrevivência das plântulas está associada ao grau de luminosidade no solo, observando-se o valor máximo, quando semeadas e crescidas em ambientes com 30% de sombreamento (Santos-Junior et al., 2004).

FIGURA 2. Inflorescencias de *Handroanthus serratifolius.* Foto: Julcéia Camillo.

PROPAGAÇÃO: A produção de mudas é realizada normalmente por meio de sementes. Embora pouco usual, a propagação desta espécie também pode ser feita por estaquia. Brandão e Sampaio (2003), relatam que a propagação pode ser realizada por estacas de material juvenil, no entanto necessitam ser submetidas a tratamento para enraizamento com ácido indolbutirico na concentração de 2000 ppm. Após 90 dias no viveiro, as plantas apresentam aproximadamente 85% de sobrevivência e 90% de plantas enraizadas, com múltiplas brotações.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Pereira e Polo (2011), avaliaram a tolerância de plantas de *H. serratifolius* à salinidade e concluíram que a sobrevivência das plântulas é afetada severamente pela salinidade, uma vez que a biomassa seca das plântulas foi reduzida em todos os tratamentos salinos em comparação com o grupo controle. A salinidade provocou decréscimo na taxa de crescimento relativo, taxa assimilatória líquida, diminuição da área foliar e na densidade estomática, com aumento da razão entre raiz: parte aérea. Os autores sugerem que esta espécie não pode sobreviver em condições severas de salinidade e o desenvolvimento da plântula, só é possível, em potenciais osmóticos de até -0.3 MPa.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie não é citada em nenhuma lista local, nem na lista nacional de espécies ameaçadas da Flora Brasileira. Para fins de conservação de germoplasma, Silva et al. (2011) relatam que as sementes desta espécie, contendo 6% de umidade e 100% de germinação inicial, mantêm-se viáveis por 12 meses, quando armazenadas em câmara fria (8ºC ± 4°C e 46% de umidade relativa). Já em temperatura ambiente, sujeitas às variações nos teores de água e temperatura, a germinação torna-se nula aos nove meses.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Além do uso como ornamental, o ipê-amarelo é boa fonte de madeira de lei. Este recurso poderia ser melhor explorado com o emprego desta espécie em sistemas de silvipastoreio.

Referências Bibliográficas

BRANDÃO, H.L.M.; SAMPAIO, P.T.B. **Propagação por estaquia de pau-darco-amarelo (*Tabebuia serratifolia* Nichols)**. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2003.

FERREIRA, L.; CHALUB, D.; MUXFELDT, R. Ipê-amarelo *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nichols. **Informativo Técnico Rede de Sementes da Amazônia**, 5, 1–2, 2004.

FELFILI, J.; RIBEIRO, J.; FAGG, C.; MACHADO, J. **Recuperação de matas de galeria**. Documentos: Embrapa Cerrados, 21, 1-45, 2000.

GENTRY, A.H. Bignoniaceae – Part II (Tribe Tecomeae). **Flora Neotropica** Monographs, 25(2), 53–64, 1992a.

GENTRY, A.H. A synopsis of Bignoniaceae ethnobotany and economic botany. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 79(1), 53–64, 1992b.

LOHMANN, L.G. 2013. ***Bignoniaceae*** in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: (http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB117466).

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992.

OLIVEIRA, I.K.S.; MANESCHY, R.Q.; GUIMARÃES, T.P.; CASTRO, A.A. Regeneração natural abaixo da copa de árvores dispersas em pastagens no P. A. Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia-PA. **Agroecossistemas**, 2(1), 22–31, 2010.

PAULA, J.E.; SILVA-JÚNIOR, F.G.; SILVA, A.P.P. Caracterização anatômica de madeiras nativas de matas ciliares do centro-oeste brasileiro. **Scientia Forestalis**, 58, 732–89, 2000.

PEREIRA, F.J.; POLO, M. Crescimento e acúmulo de íons em plântulas de *Handroanthus serratifolius* (VAHL.) cultivadas em solução salina. **Scientia Forestalis**, 39(92), 441-446, 2011.

SANTOS-JUNIOR, N.A., BOTELHO, S.A., DAVIDE, A.C. Estudo da germinação e sobrevivência de espécies arbóreas em sistemas de semeadura direta, visando a recomposição de mata ciliar. **Cerne**, 10(1), 1032–117, 2004.

SANTOS, D.; SUGAHARA, V.Y.; TAKAKI, M. Efeitos da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nich*, Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC.) Standl. e *Tabebuia roseo-alba* (Ridl) Sand – Bignoniaceae. **Ciência Florestal**, 15(1), 87-92, 2005.

SILVA, D.G.; CARVALHO, M.L.M.; NERY, M.C.;OLIVEIRA, L.M.; CALDEIRA, C.M. Alterações fisiológicas e bioquímicas durante o armazenamento de sementes de *Tabebuia serratifolia*. **Cerne**, 17(1), 1-7, 2011.

UHL, C.; VIEIRA, I. C. G. Ecological impacts of selective logging in the Brazilian Amazon: a case study from the Paragominas region of the state of Pará. **Biotropica**, 21(2), 98–106, 1989.

VALE, A.; BRASIL, M.; LEÃO, A. Quantificação e caracterização energética da madeira e casca de espécies do Cerrado. **Ciência Florestal**, 12(1), 71–80, 2002.

Heliconia psittacorum

Heliconia

Marcelo Kuhlmann[1], Kadja Milena Gomes-Bezerra[1], Priscila Alves Reis[1]

FAMÍLIA: Heliconiaceae.

ESPÉCIE: *Heliconia psittacorum* L.f.

SINONÍMIA: *Musa humilis* Aubl.

NOMES POPULARES: Caetezinho, heliconia, heliconia-papagaio, planta-papagaio, tracoá.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Erva rizomatosa de crescimento ereto com 1,5 a 2 metros de altura; forma touceiras (Figura 1). Folhas alternas dísticas, coriáceas e glabras. Flores vistosas de cor amarela ou laranja, bissexuadas, em inflorescência terminal ereta (Figura 2); as flores ficam subtendidas por brácteas chamativas em forma de barco, podendo variar as cores em vermelhas, amarelas ou róseas. Fruto de até 1,5cm de comprimento, de cor amarelo-alaranjados e com polpa escassa; carnoso, indeiscente, do tipo drupoide. Sementes com até 1cm de comprimento, elipsoides, com superfície rígida; uma por fruto (Feinsinger, 1983; Lorenzi; Sousa, 2001).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa, mas não endêmica do Brasil, ocorre nas regiões Norte (Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins); Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Sergipe); Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso); Sudeste (Espirito Santo, Minas Gerais) (Braga, 2013).

HABITAT: De ambiente florestal, sendo mais comum na Amazônia. No bioma Cerrado ocorre associada às Matas de Galeria (Mendonça et al., 2008). Presente nos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (Braga, 2013).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: *H. psittacorum* situa-se na categoria das flores tropicais, apresentando atualmente diversos híbridos e cultivares e é de grande interesse na floricultura. Possui bela e durável inflorescência, sendo seu principal cultivo para produção de flor de corte (Santos et al., 2004; Costa et al., 2007). Entre as helicônias, as cultivares e híbridos de *H. psittacorum* L.f. se destacam por serem produtivas durante todo o ano e possuírem inflorescências terminais eretas, com número variado de brácteas e flores de diferentes colorações (Costa et al., 2007). As inflorescências são especialmente atrativas para a polinização por beija-flores, podendo também ser cultivadas em jardins para atração dessas aves.

PARTES USADAS: A planta inteira e as inflorescências.

[1] Biólogo. Universidade de Brasília

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: *H. psittacorum* destaca-se entre as helicônias por ser produtiva durante o ano todo e por possuir inflorescências leves e com brácteas dispostas no mesmo plano, facilitando seu empacotamento (Costa et al., 2007).

Floresce durante quase o ano todo (Lorenzi; Sousa, 2001). A polinização é feita por beija-flores (Feinsinger, 1983) e a dispersão das sementes por aves frugívoras, que são atraídas pelos frutinhos coloridos. Planta perene, necessita de terra fértil e úmida. É pouco tolerante ao frio, sendo mais indicada para regiões tropicais e subtropicais. Pode ser cultivada isolada ou em grupos e a pleno sol (Lorenzi; Souza, 2001).

PROPAGAÇÃO: A principal forma de multiplicação de *H. psittacorum* é por meio da divisão dos rizomas da touceira, podendo ser feita em qualquer época do ano (Lee, 1994; Lorenzi; Souza, 2001). A micropropagação é uma das técnicas utilizada atualmente na produção de mudas de espécies tropicais, permitindo a obtenção de mudas em larga escala. O protocolo de micropropagação para *H. psittacorum*, recomenda a utilização de gemas terminais ou axilares como fonte de explantes, o meio de indução de brotos é composto por sais de MS (Murashire; Skoog), adicionado de 40µM/l de BAP (Benzilaminopurina), 150ml de água de coco e 30g/l de sacarose; a multiplicação das brotações pode ser feita em meio MS, adicionando-se 10µM/L de BAP (Nathan et al., 1992).

FIGURA 1. Plantas de *Heliconia psittacorum*. Foto: Julcéia Camillo.

FIGURA 2. Inflorescência de *Heliconia psittacorum* de coloração vistosa, variando entre amarelo e laranja. Foto: Julcéia Camillo.

Para aclimatização das mudas oriundas de micropropagação, é indicado como substrato uma mistura de casca de arroz carbonizada + húmus de minhoca (Santos et al., 2004). A cultura de tecidos, como forma de propagação desta espécie, também permite a produção em condições controladas de luz, temperatura e assepsia, diminuindo a ocorrência de doenças nos propágulos (Nathan et al., 1992).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Costa et al. (2007) estudaram a variabilidade genética, herdabilidade e correlações entre caracteres de hastes florais, relevantes para o melhoramento de cultivares e híbridos de *H. psittacorum*. Neste estudo foi observado que as cultivares diferem quanto ao número de dias para emissão da inflorescência, número de folhas, massa e comprimento da haste e da inflorescência, com elevada estimativa de herdabilidade. Os autores relatam ainda, que as correlações fenotípicas e genotípicas observadas indicam que pode ser efetuada seleção direta ou indireta, para os caracteres: número de dias para emissão da inflorescência; número de dias para colheita da inflorescência; número de folhas da haste floral; massa fresca da haste floral; comprimento da haste floral e comprimento da inflorescência.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: *H. psittacorum* encontra-se amplamente distribuída pelo Brasil. Até o momento, não foram identificadas ameaças à conservação da espécie.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: *Heliconia psittacorum* possui bela inflorescência, com cores variadas e é produtiva durante quase o ano todo. Apresenta difundido uso ornamental em jardins e é uma das espécies mais cultivadas no país para flor de corte. A micropropagação é indicada, permitindo a produção em grande escala e com melhor qualidade fitossanitária e novos estudos devem ser realizados a fim de otimizar protocolos e baratear os custos de produção.

Referências Bibliográficas

BRAGA, J.M.A. *Heliconiaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB7962> Acesso: setembro 2013.

COSTA, A.S.; LOGES, V.; CASTRO, A.C.; BEZERRA, G.J.D.M.; SANTOS, V.F. Variabilidade genética e correlações entre caracteres de cultivares e híbridos de *Heliconia psittacorum*. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, 2(3), 187-192, 2007.

FEINSINGER, P. Variable nectar secretion in a *Heliconia* species pollinated by hermit hummingbirds. **Biotropica**, 15(1), 48-52. 1983.

LEE, Y.H.; NG, N.Y.; GOH, C.J. Pollen formation and fruit set in some cultivars of *Heliconia psittacorum*. **Scientia Horticulturae**, 60(1), 167-172.1994.

LORENZI, H; SOUZA, H.M. **Plantas Ornamentais no Brasil**: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. Nova Odessa, Plantarum. 2001. 1088p.

MENDONÇA, R.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA-JUNIOR, M.C.; REZENDE, A.B.; FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E.; FAGG, C.W. Flora vascular do bioma Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J.F. (Eds.). **Cerrado: Ecologia e Flora**. v2. Embrapa Cerrados/Embrapa Informação Tecnológica. Brasília, DF. 2008.

NATHAN, M.J.; GOH, C.J.; KUMAR, P.P. In vitro propagation of *Heliconia psittacorum* by bud culture. **HortScience**, 27(5), 450-452. 1992.

SANTOS, M.R.A.; OLIVEIRA-TIMBÓ, A.L.; CARVALHO, A.C.P.P.; MORAIS, J.P.S. Notas Científicas Avaliação de substratos e adubos orgânicos na aclimatização de plântulas de *Heliconia psittacorum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 39(10), 1049-1051, 2004.

Jacaranda cuspidifolia
Jacarandá-de-Minas

Kadja Milena Gomes-Bezerra[1], Priscila Alves Reis[1], Marcelo Kuhlmann[1]

FAMÍLIA: Bignoniaceae.

ESPÉCIE: *Jacaranda cuspidifolia* Mart.

Sinonímia: *Jacaranda chapadensis* Barb. Rodr.; *J. cuspidifolia* var. *calycina* Bureau.

NOMES POPULARES: Bolacheira, caiuá, caroba, guazú, jacarandá-de-minas, pau-de-colher.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore decídua, 5 a 10 metros de altura, fuste reto (Figura 1); tronco na altura do peito com 30 a 40cm de diâmetro; ritidoma acinzentado com placas lenhosas. Copa arredondada de coloração verde-clara, ramos com lenticelas. Folhas bipinadas, 20 a 40cm comprimento, 8-10 pares de pinas, ráquilas aladas, 10-15 pares de foliólulos glabros (Lorenzi, 2000). Planta hermafrodita; flores tubulosas, 5-7cm comprimento, roxas e indumentadas com estaminódio glanduloso, dispostas em panículas terminais (Figuras 2 e 3) (Lorenzi, 2000; Scalon et al., 2006). Os frutos são secos e deiscentes, quando jovens são verdes e quando maduros são castanhos, com muitas sementes aladas e castanhas (Scalon et al., 2006).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie nativa mas não endêmica do Brasil, com ocorrência nas áreas de cerrado (Distrito Federal e Goiás) e Pantanal (Mato Grosso), na região Centro-Oeste. Na região Sudeste, ocorre em áreas da Mata Atlântica e do Cerrado, nos estados de Minas Gerais e São Paulo (Lohmann, 2013).

HABITAT: Espécie comumente encontrada em encostas rochosas da floresta latifoliada e transição do cerrado. Sua dispersão é maior em formações secundárias do Triângulo Mineiro e noroeste de São Paulo, onde é facilmente notada durante a floração em terrenos rochosos secos, sendo rara sua ocorrência no interior da floresta primária densa (Lorenzi, 2000).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Essa espécie é reconhecida por sua ampla utilização ornamental e no paisagismo em áreas urbanas, o que já vem sendo feito em muitas cidades de Minas Gerais, Goiás e no Distrito Federal. Pode ser aproveitada para plantio em áreas degradadas juntamente com outras espécies, visando à recomposição arbórea de áreas de preservação permanente.

[1] Biólogo. Universidade de Brasília

A madeira dessa espécie é leve, macia, de durabilidade média quando em ambientes secos, alburno não diferenciado, sendo apropriada para a confecção de móveis, brinquedos e caixotaria (Lorenzi, 2000). Na medicina popular a *J. cuspidifolia* é utilizada como depurativa do sangue e usada em infecções bacterianas, tais como sífilis e blenorragia (Arruda et al., 2012). A madeira, casca e folha são utilizadas contra a febre e a raiz é utilizada no tratamento da sarna (Pott; Pott, 1994; Lorenzi, 2000; Brandão; Rocha, 2004; Scalon et al., 2006). Estudos fitoquímicos demonstraram que as principais substâncias isoladas nesta espécie foram terpenóides, quinonas, flavonóides, ácidos graxos, cetosídeos e um dímero feniletanóide (Gachet; Schüly, 2009).

PARTES USADAS: A planta inteira como ornamental, madeira, cascas, raízes, folhas e ramos com uso medicinal.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A floração desta espécie é intensa entre os meses de setembro a dezembro e a frutificação, de outubro a janeiro, quando as plantas estão totalmente despidas de folhagem (Lorenzi, 2000; Scalon et al., 2006). A polinização é feita principalmente por abelhas e pássaros. As sementes são numerosas, aladas e dispersas por anemocoria (Scalon et al., 2006).

FIGURA 1. Plantas de *Jacaranda cuspidifolia*. Foto: Julcéia Camillo.

É uma planta heliófita, apícola e pioneira, produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis. Devido à baixa densidade, é aconselhável cobrir os frutos com tela durante a secagem para evitar a perda de sementes pela ação do vento. Um quilograma dos frutos contém aproximadamente 33.000 sementes (Lorenzi, 2000).

PROPAGAÇÃO: Para a produção de mudas, as sementes podem ser obtidas com a colheita dos frutos diretamente da árvore quando iniciarem sua abertura espontânea. Em seguida levá-los ao sol para completarem a abertura e liberação das sementes (Lorenzi, 2000). De acordo com Martins et al. (2008), para a obtenção de sementes com melhor qualidade fisiológica, os frutos devem ser colhidos diretamente da árvore quando apresentarem coloração marrom, abertos ou fechados e com teor de água inferior a 24,4%.

FIGURA 2. Flores de *Jacaranda cuspidifolia*.
Foto: Julcéia Camillo.

No entanto, são escassos os estudos abordando a propagação dessa espécie no campo. Experimentos de propagação com o uso de sementes indicam que a produção de mudas pode ser realizada germinando-se as sementes recém colhidas em canteiros sombreados contendo substrato organo-argiloso. As sementes devem ser levemente cobertas com o substrato peneirado, com irrigação delicada 2 vezes ao dia. A emergência ocorre entre 12 a 25 dias e a germinação geralmente é superior a 80%. Transplantar as mudas para embalagens individuais quando alcançarem 3-6cm. O desenvolvimento das mudas é rápido, ficando prontas para plantio no local definitivo em 4 a 6 meses. O desenvolvimento das plantas no campo é considerado moderado, atingindo 3 metros de altura aos 2 anos (Lorenzi, 2000).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Melotto et al. (2009) avaliaram o índice de sobrevivência e o crescimento inicial de *J. cuspidifolia*, plantada diretamente em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em condições de campo, em Campo Grande, MS. Sob estas condições, a espécie obteve uma das melhores combinações dos acréscimos em altura, diâmetro do colo e sobrevivência, sendo considerada apta para o cultivo consorciado com pastagens na região dos Cerrados.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: *J. cuspidifolia* não foi avaliada quanto ao nível de ameaça. Vale ressaltar que essa espécie é pioneira e, por isso, é amplamente utilizada na recuperação de áreas degradadas, visando à recomposição arbórea de áreas de preservação.

Quanto à conservação de germoplasma, as sementes de *J. cuspidifolia* toleram secagem e armazenamento em temperaturas que podem variar de -20°C a +5°C, atingem porcentagem de germinação superior a 60%, são consideradas ortodoxas e podem ser conservadas por até 24 meses. Em temperatura ambiente, as sementes podem manter a viabilidade por cerca de seis meses, com germinação em torno de 80%, após os quais ocorre um declínio significativo do poder germinativo, chegando à zero aos 18 meses (Mello; Eira, 1995).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A exploração para o uso doméstico não traz grandes impactos para as espécies. No entanto, a exploração de plantas como fonte de renda via comercialização, geralmente causam impactos sobre as populações naturais, principalmente se realizada sem critérios de sustentabilidade e regulamentação. Tal prática leva essas plantas à superexploração, erosão genética e degradação ou perda dos ecossistemas (Diederichs et al., 2006). Vale ressaltar também que a exploração predatória dessas espécies tem levado a reduções drásticas no número de populações naturais (Fantini; Reis, 1992).

Para que a utilização de espécies nativas se torne sustentável, a demanda do mercado precisa ser balanceada com a disponibilidade da espécie na natureza e sua capacidade de regeneração após a coleta (Oyama, 1993; Geldenhuys; Mitchell, 2006). Merece atenção, o fato que as ações efetivas de conservação e manejo de florestas tropicais são limitadas, onde dois aspectos básicos da biologia populacional devem ser estudados para fundamentar essas ações: a demografia e a genética, para que sejam minimizados os prejuízos causados pela destruição e fragmentação das populações naturais, que tem levado à extinção de espécies.

O estudo da estrutura genética e da diversidade, permite o conhecimento da organização e distribuição da variabilidade genética entre e dentro de populações naturais. Este entendimento, associado à caracterização da demografia destas populações, é imprescindível à escolha de estratégias visando conservação e exploração das populações em seu habitat natural, com a perspectiva de manutenção da diversidade e garantia de sustentabilidade (Mariot; Reis, 2006).

FIGURA 3. Detalhe de flores de *Jacaranda cuspidifolia*. Foto: Julcéia Camillo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, A.L.A.; SOUZA, D.G.; VIEIRA, C.J.B.; OLIVEIRA, R.F.; PAVAN, F.R.; FUJIMURA, C.Q.L.; RESENDE, U.M.; CASTILHO, R.O. Análise fitoquímica e atividade antimicobacteriana de extratos metanólicos de *Jacaranda cuspidifolia* Mart. (Bignoniaceae). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 14(2), 276-281, 2012.

BRANDÃO, C.R.; ROCHA E. **O Jardim da Vida**. Goiânia: Ed. da UCG. 2004. 304 p.

DIEDERICHS, N.; MCKEAN, S.; WYNBERG, R. Conservation and trade regulations for medicinal plants. In: DIEDERICHS, N. **Commercialising Medicinal Plants**: A Southern African Guide. Stellenbosh: Sun Press, 2006. p. 9-19.

FANTINI, A. C.; REIS, M. S. Sustained yield management in tropical forest: a proposal based on the autecology of species. **Sellowia**, 42(44), 25-33, 1992.

GACHET, M.S.; SCHÜLY, W. *Jacaranda* – An ethnopharmacological and phytochemical review. **Journal of Ethnopharmacology**, 121(1), 14-27, 2009.

GELDENHUYS, C.; MITCHELL, D. Sustainable harvesting technologies. *In*: DIEDERICHS, N. **Commercialising Medicinal Plants**: A Southern African Guide. Stellenbosh: Sun Press, 2006. p.21-39.

LOHMANN, L.G. ***Bignoniaceae*** in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB114124). 2013.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. V.1. 4. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000.

MARIOT, A.; REIS, M.S. Biodiversidade e sua importância como fonte de plantas medicinais. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, 5(1), 199-215, 2006.

MARTINS, C.C.; BELISARIO, L.; TOMAZ, C.A.; ZUCARELI, C. Condições climáticas, características do fruto e sistema de colheita na qualidade fisiológica de sementes de jacarandá. **Revista Árvore**, 32(4), 627-632, 2008.

MELLO, C.M.C.; EIRA, M.T.S. Conservação de sementes de jacarandá mimoso (Jacaranda acutifólia Humb e Bompl.) Bignoniaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, 17(2), 193-196, 1995.

MELOTTO, A.; NICODEMO, M.L.; BOCCHESE, R.A.; LAURA, V.A.; GONTIJO-NETO, M.M.; SCHLENDER, D.D.; POTT, A.; SILVA, V.P. Sobrevivência e crescimento inicial em campo de espécies florestais nativas do Brasil central indicadas para sistemas silvipastoris. **Revista Árvore**, 33(3), 425-432, 2009.

OYAMA, K. **Conservation biology of tropical trees**: demographic and genetic considerations. Environment Update, 1, 17-32, 1993.

POTT, A.; POTT, V.J. **Plantas do Pantanal**. Corumbá: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária do Pantanal. 1994. 320 p.

SCALON, S.P.Q.; MUSSURY, R.M.; FILHO, H.S.; FRANCELINO, C.S.F.; KATIUCE, A.F.D. Armazenamento e tratamento pré-germinativos em sementes de Jacarandá (*Jacaranda cuspidifolia* Mart.). **Revista Árvore**, 30(2), 179-185, 2006.

Jacaranda ulei
Carobinha-do-campo

Conceição Eneida dos Santos Silveira[1], Tatiana David Miranda[2],
Dario Palhares de Melo[3], Luiz Alfredo Rodrigues Pereira[2]

FAMÍLIA: Bignoniaceae.

ESPÉCIE: *Jacaranda ulei* Bureau & K.Schum.

SINONÍMIA: *Jacaranda bahiensis* Vattimo; *J. crystallana* Bureau & K.Shum.; J. *morii* A. Gentry.

NOMES POPULARES: Caroba, carobinha, carobinha-do-campo.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Subarbusto pouco ramificado, de 0,5 a 1,8 metros de altura (Figura 1), folhas opostas e cruzadas, bipinadas, imparipinadas, pecioladas e com folíolos opostos (Figura 2). Os foliólulos variam entre oblongo-lanceolados a lanceolados (Miranda, 2013), com margem revoluta e superfície bulada, com nervuras em depressões que marcam o limbo foliar (Farias et al., 2002). Quando jovens, os foliólulos são pubescentes e verde-claros na face adaxial, pilosos e alvos na face abaxial, tornando-se verde-escuros posteriormente (Miranda, 2013). A inflorescência é terminal (Figura 3) (Ribeiro, 2003). As flores são hermafroditas, grandes, com cerca de 5cm de comprimento, corola tubulosa de cor roxa a violácea escura, tipicamente terminais e pêndulas. Os frutos são cápsulas secas (Figura 4), com deiscência loculicida, chegando a 5cm de comprimento, de cor esverdeada, ficando castanho-escuros quando totalmente maduros. Cada fruto possui de 15 a 60 sementes aladas (Ribeiro, 2003).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie é endêmica do Brasil e ocorre nos estados de Mato Grosso, Goiás, Bahia, Minas Gerais e no Distrito Federal (Lohmann, 2014).

HABITAT: No bioma Cerrado, *J. ulei* está presente no Cerrado stricto sensu e em campos limpos (Ribeiro, 2003; Mendonça et al*.,* 2008), em áreas de vegetação aberta, com alta luminosidade, submetidas a queimadas frequentes (Ribeiro, 2003).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A espécie apresenta potencial ornamental pela exuberância da inflorescência e pelo porte pequeno, adaptando-se em jardins e, talvez, até mesmo em vasos, desde que disponha de luminosidade abundante, pois é uma planta de ambientes abertos. Além da função ornamental, as folhas e raízes são usadas em chás como anti-inflamatórios, para alívio de dores musculares, doenças de pele e do trato uriná-

[1] Eng. Florestal. Universidade de Brasília
[2] Biólogo. Universidade de Brasília
[3] Médico. Hospital Universitário da Universidade de Brasília

FIGURA 1. Planta de *Jacaranda ulei*. Foto: Julcéia Camillo.

rio (Barbosa, 2010). Estudos etnobotânicos mostram a indicação dessa planta na redução do colesterol, assim como para uso veterinário, no tratamento de desordens do sistema digestivo e de algumas doenças parasitárias (Marcondes; Oliveira, 2011).

PARTES USADAS: A planta inteira pode ser utilizada para plantio em jardins e no paisagismo em geral. As inflorescências podem ser utilizadas como flor de corte. Folhas e raízes são utilizadas na medicina tradicional.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A espécie é caducifólia, com um período de aproximadamente duas semanas sem folhas entre os meses de julho e agosto. De acordo com Ribeiro (2003), as flores de *J. ulei* permanecem viáveis para fecundação por apenas dois dias e as que não foram polinizadas, caem após quatro dias da antese. A inflorescência é terminal e as flores desabrocham entre agosto e novembro, simultaneamente com a nova folhagem (Ribeiro, 2003). O aroma das flores é suave, perceptível somente nas primeiras horas do dia, pouco antes da antese, que é diurna. As flores possuem um disco nectarífero na base da corola, que produz néctar abundante. Os visitantes florais são muito diversificados, com ênfase para os insetos (himenópteros, lepidópteros e coleópteros) e os pássaros beija-flores. As abelhas são os visitantes mais frequentes e são os polinizadores das flores (Ribeiro, 2003).

A frutificação ocorre exclusivamente quando a polinização é cruzada, pois a autofecundação realizada artificialmente não resulta na formação de frutos. A taxa de aborto é alta em todas as condições de polinização. Consequentemente, apesar de produzir muitas flores, poucos frutos se desenvolvem. Os frutos amadurecem e se abrem entre os meses de julho e agosto do ano seguinte ao da floração e permanecem aderidos à planta, por até dois anos depois da abertura. As sementes produzidas têm cor castanha, com alas membranáceas, sendo dispersas pelo vento. Após a liberação das sementes, os restos do fruto, a porção terminal do ramo e suas folhas senescem e secam. No ano seguinte, novas ramificações surgem das gemas axilares, mantendo o padrão de inflorescência terminal (Ribeiro, 2003).

As inflorescências podem sofrer parasitismo por fungos do gênero *Alternaria*. Em geral, cerca de 15% das sementes apresentam sinais de ataques por fungos (Ribeiro, 2003). A predação por coleópteros e outros insetos com aparelho bucal mastigador ocorre nas flores, nos frutos em formação e também nas sementes.

É comum observar no campo a rebrota de *J. ulei* a partir do sistema subterrâneo de indivíduos desprovidos de parte aérea, independentemente da ocorrência ou não de fogo. Essa rebrota se deve à presença de xilopódio nessa espécie.

PROPAGAÇÃO: As informações sobre propagação de *J. ulei* são limitadas. Não existem dados sobre a germinação e desenvolvimento desta espécie no campo. Observações sobre crescimento a partir de sementes em casa de vegetação indicam que a parte aérea tem crescimento lento. Teste de geminação em vermiculita apresentou uma taxa de germinação em torno de 50% (Wetzel, 1997).

Para obtenção de sementes viáveis os frutos devem ser coletados fechados, no final do período de maturação, quando o exocarpo se torna castanho-claro. As sementes devem ser retiradas dos frutos até dois ou três dias após a coleta, quando os frutos se abrem espontaneamente (Fukuda, 2011).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Estudos de germinação in vitro mostram que sementes recém-coletadas germinaram acima de 90% (Silveira et al., 2013). A micropropagação possibilitou a multiplicação de brotos com taxa de enraizamento (ex vitro) em torno de 80%. Após dois anos, 100% das plantas transferidas para casa de vegetação sobreviveram (Fukuda, 2011). Miranda (2013), demonstrou que segmentos radiculares permitem a regeneração in vitro de *J. ulei*, podendo tornar-se uma técnica de clonagem viável para a espécie.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Atualmente, *J. ulei* tem conservação exclusivamente in situ e classificada como "Pouco Preocupante" (Lohmann, 2014). O Cerrado se encontra ameaçado pelo intenso desmatamento e antropização, assim a produção de mudas pode propiciar a conservação ex situ da espécie e o seu uso econômico, racional e sustentável.

FIGURA 2. Folha adulta de *Jacaranda ulei*. Detalhe dos foliólulos. Foto: Luiz Alfredo Rodrigues Pereira.

FIGURA 3. Flores de *Jacaranda ulei*. Foto: Julcéia Camillo.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Em virtude das atividades agropecuárias, o Cerrado tem sido degradado rapidamente, levando à perda do patrimônio genético, cujo valor é inestimável. Assim, é crucial agregar valor aos recursos naturais desse Bioma, e a sua flora é uma opção viável para a utilização econômica sustentável, facilitando sua conservação. Dentre as opções, o Cerrado possui muitas plantas de alto potencial como ornamentais, medicinais e também para a alimentação humana. Nesse contexto, *J. ulei* é uma espécie duplamente atrativa, pois se enquadra como medicinal e ornamental.

O mercado mundial de flores e plantas ornamentais movimenta bilhões de dólares anualmente (maiores detalhes na Introdução geral do capítulo). Consequentemente, o Cerrado e sua flora peculiar e de arquitetura exótica certamente pode ser um grande fornecedor de novos produtos para ornamentação e jardinagem, onde a inovação é extremamente valorizada neste setor econômico.

Especificamente, *J. ulei* pode se tornar um produto de sucesso nesse ramo pelas suas qualidades intrínsecas. Cada planta dessa espécie produz de 1 a 7 inflorescências, cuja cor das flores (roxa a violácea-escura) não é comumente encontrada em plantas ornamentais, sendo este o seu maior diferencial ornamental. Além disso, fatores como a grande quantidade de flores por inflorescência e o longo período de floração (cerca de quatro meses) compõem mais um diferencial que agrega valor à espécie. A folha também se destaca pela beleza em função de sua arquitetura e coloração que varia de verde-claro vibrante a verde-escuro ao longo do seu desenvolvimento. Além dessas qualidades, sua rusticidade e capacidade de rebrota facilitam o seu uso em projetos paisagísticos.

Atualmente, folhas e sistema subterrâneo de *J. ulei* são usados comercialmente na medicina popular, sendo uma forma de exploração exclusivamente extrativista. As técnicas de micropropagação já desenvolvidas para a espécie podem viabilizar a implantação de plantios comerciais que poderão reduzir a pressão antrópica sobre a espécie. Além disso, em função de seus polinizadores serem múltiplas espécies de abelhas, inclusive *Apis melifera*, no meio rural *J. ulei* pode ser usada visando à produção de mel específico, o que também agrega valor comercial a esta planta.

Considerando que existem poucos estudos, técnicas de manejo para *J. ulei* ainda precisam ser desenvolvidas, contudo, os estudos de propagação mais recentes indicam que há possibilidade de se produzir mudas da espécie em escala comercial. Sendo do Cerrado, é uma planta bastante rústica, adaptada às condições adversas desse bioma. A expectativa é, portanto, que seu cultivo e adaptação em parques e jardins não requeiram tratos culturais sofisticados.

Tendo em vista os aspectos aqui apresentados, onde um protocolo de propagação in vitro eficiente já foi estabelecido, fica claro que são necessárias pesquisas que abranjam os tratos culturais no campo visando determinar as melhores condições de crescimento e cultivo de *J. ulei*.

FIGURA 4. Fruto de *Jacaranda ulei*. Foto: Julcéia Camillo.

Referências Bibliográficas

BARBOSA, G.F. **Plantas Medicinais: Alternativa Econômica: A Conservação do Cerrado Brasileiro?** 2010. 94p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Tocantins. Palmas.

FARIAS, R. **Fitogeografia dos gêneros *Jacaranda* Juss. e *Tabebuia* Gomes ex DC. no bioma Cerrado**. 2000. 112p. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília. Brasília.

FARIAS, R.; ALVES, E.R.; MARTINS, C.R; BARBOZA, M.A.; GODOY-ZANENGA, R.; SILVA, J.B.; RODRIGUES-DA-SILVA, R. **Caminhando pelo Cerrado, plantas herbáceo-arbustivas: caracteres vegetativos e organolépticos**. Dissertação (Mestrado). 2002. 94p. Universidade de Brasília. Brasília.

LOHMANN, L.G. *Bignoniaceae* In **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB112305). Acesso em 08/09/2014.

LOHMANN, L.G.; PIRANI, J.R. *Tecomeae* (Bignoniaceae) da cadeia do Espinhaço, Minas Gerais e Bahia, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 10(1), 103-138, 1996.

MARCONDES, A.F.; OLIVEIRA M.A. Cerrado and ethnoveterinary: o que se sabe em Jataí - GO?. **Braziliam Journal of Agroecology**, 6(3), 49-61, 2011.

MENDONÇA, R.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA-JUNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; FIGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E.; FAGG, C.W. Flora Vascular do Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado: ecologia e flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC; 2008. p. 421-1278.

MIRANDA T.D. **Morfoanatomia de órgãos vegetativos e regeneração in vitro de raiz de *Jacaranda ulei* Bureau e Schum. (Bignoneaceae)**. Dissertação (Mestrado). 2013. Universidade de Brasília. Brasília.

RIBEIRO, M.F. **Biologia reprodutiva e polinização de *Jacaranda ulei* Bureau e Schum. (Bignoneaceae)**. 2003. 205p. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília. Brasília.

SILVEIRA, C.E.S.; FUKUDA, W.S.; MIRANDA, T.D.; PALHARES, D.; PEREIRA L.A.R. *Jacaranda ulei* Bureau and K. Schum. (Bignoniaceae): in vitro seedling developmental study as contribution towards the domestication of this medicinal species of Brazilian savannah. **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, 2(4), 85-89, 2013.

WETZEL, M.M.V.S. **Época de dispersão e fisiologia de sementes do Cerrado**. Tese (Doutorado). 1997. 173p. Universidade de Brasília. Brasília.

Loudetiopsis chrysothrix

Brinco-de-princesa

Gabriel Hugo Rua[1], Reyjane Patricia de Oliveira[2], Regina Celia de Oliveira[3]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Loudetiopsis chrysothrix* (Nees) Conert.

SINONÍMIA: *Diandrostachya chrysothrix* (Nees) Jacq.-Fél.; *D. fulva* (C.E.Hubb.) Jacq.-Fél.; *Loudetiopsis fulva* (C.E.Hubb.) Conert; *Tristachya chrysothrix* Nees; *T. chrysothrix* fo. *chrysothrix*; *T. chrysothrix* fo. *pallida* Hack.; *T. fulva* C.E.Hubb. (Zuloaga et al., 2003).

NOMES POPULARES: Brinco-de-ouro, brinco-de-princesa, trigo-da-felicidade, trigo-do-cerrado.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Ervas perenes, cespitosas (Figura 1), com bainhas foliares pilosas, lígulas pilosas e lâminas glabras ou pilosas, fortemente estriadas. As inflorescências são panículas laxas, com ramos secundifloros e pelos dourados nos pedicelos (Figuras 2). As espiguetas são grandes, douradas, subsésseis, em grupos densos de 2-3, dando a impressão de uma só espigueta com pedicelo longo (Figura 3); tem glumas agudas, a inferior densamente coberta com pelos dourados de base tuberculada, a superior glabra ou com tricomas brancos ou dourados esparsos; o antécio inferior é geralmente neutro, às vezes masculino e mútico; o antécio superior, geralmente caduco na maturação, é dourado, cartáceo, com pelos densos e brancos, com uma arista reta ou geniculada de 40-50mm de comprimento saindo entre dois dentes apicais do lema, com coluna dourada, helicoidal, súbula reta e estramínea; tem calo piloso e dois estames (Longhi-Wagner, 2001).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: África Tropical Ocidental e América do Sul, onde ocorre na Bolívia, Paraguai e Brasil (Longhi-Wagner, 2001). No Brasil está registrada nas regiões Nordeste (Bahia), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) e Sul (Paraná) (Filgueiras, 2013).

HABITAT: Cerrados e campos rupestres (campos secos e arenosos) (Longhi-Wagner, 2001; Oliveira et al., 2006).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: As inflorescências têm valor ornamental como sempre-vivas (Giulietti et al., 1996, Silva et al., 2001, Felfili et al., 2004). Pode ser encontrada com facilidade na feira de flores secas da Catedral, na Esplanada dos Ministérios, em Brasília - DF.

[1] Eng. Agrônomo. Universidade de Buenos Aires
[2] Bióloga. Universidade Estadual de Feira de Santana
[3] Bióloga. Universidade de Brasília

PARTES USADAS: Inflorescências.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Ainda não existem informações sobre o cultivo dessa espécie. Porém, as poucas informações disponíveis sobre cultivo de outras gramíneas do Cerrado, poderiam potencialmente servir como ponto de partida para estudos futuros também nessa espécie.

PROPAGAÇÃO: Como acontece com outras espécies de Poaceae, *L. chrysothrix* pode ser propagada a partir de sementes e pela divisão de touceiras. No entanto, as condições de germinação das sementes e eventual existência de dormência, ainda necessitam ser melhor avaliadas.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Em alguns locais, é considerada como forrageira, no entanto apresenta baixa qualidade (Filgueiras, 1995).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Munhoz e Felfili (2007), compararam dados de 13 fitofisionomias savânicas e campestres do bioma Cerrado e encontraram baixa similaridade entre as listas. Porém, *Loudetiopsis chrysothrix* foi uma das três espécies que ocorreu em maior número de estudos. Num estudo ecológico desenvolvido por Copeland et al. (2012) na região de Uberlândia, MG, *L. chrysothrix e Tristachya leiostachya* Nees foram as gramíneas mais abundantes e juntas contribuíram para o 69% da biomassa aérea da área. Esta espécie é encontrada com frequência na natureza e às vezes forma densas popu-

FIGURA 1. Touceira de *Loudetiopsis chrysothrix*. Foto: Gabriel H. Rua.

FIGURA 2. Inflorescências de *Loudetiopsis chrysothrix*. Foto: Gabriel H. Rua.

lações, apresentando também grande variabilidade morfológica. Ainda não estão disponíveis informações sobre seus aspectos reprodutivos, nem dos níveis de diversidade genética em suas populações, mas acredita-se que a mesma esteja fora de critérios de ameaça atualmente estabelecidos.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A produção de sempre-vivas para artesanato constitui um recurso importante para o Cerrado (Felfili et al., 2004). A sua disponibilidade representa uma fonte de renda alternativa para vários atores e comunidades. É necessário investimento na proposta de planos de manejo para o extrativismo das "flores do cerrado" (Oliveira, 2002), bem como estudos reprodutivos para garantir a manutenção da diversidade genética das espécies extraídas.

FIGURA 3. Detalhe das tríades de espiguetas de *Loudetiopsis chrysothrix*. Foto: Gabriel H. Rua.

Referências Bibliográficas

COPELAND, S.M.; BRUNA, E.M.; SILVA, L.V.B.; MACK, M.C.; VASCONCELOS, H.L. Short-term effects of elevated precipitation and nitrogen on soil fertility and plant growth in a Neotropical savanna. **Ecosphere**, 3(4), 1-20, 2012.

FELFILI, J.M.; RIBEIRO, J.F.; BORGES FILHO, H.C.; DO VALE, A.T. Potencial econômico da biodiversidade do Cerrado: estádio atual e possibilidades de manejo sustentável dos recursos da flora. In AGUIAR, L.M.S.; CAMARGO, A.J.A. (eds.) **Cerrado: ecologia e caracterização**. Planaltina, DF. Embrapa Cerrados. 2004.

FILGUEIRAS, T.S. **Flora dos estados de Goiás e Tocantins**: Gramineae (Poaceae). Goiânia: Editora da UFG, 1995.

FILGUEIRAS, T.S. *Loudetiopis* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Disponivel em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/, 2013.

GIULIETTI, A.M.; WANDERLEY, M. DAS G.L.; LONGHI-WAGNER, H.M.; PIRANI, J.R.; PARRA, L.R. Estudos em "sempre-vivas": taxonomia com ênfase nas espécies de Minas Gerais, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 10, 329-377, 1996.

LONGHI-WAGNER, H.M. ***Loudetiopsis*** **Conert**, em Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo, vol.1 Poaceae. São Paulo: Hucitec. p. 122, 2001.

MUNHOZ, C.B.; FELFILI, J. Florística do estrato herbáceo-subarbustivo de um campo limpo úmido em Brasília, Brasil. **Biota Neotropica**, 7(3), 205-215, 2007.

OLIVEIRA, R.P.; LONGHI-WAGNER, H.M; SILVA, M.B.C. Poaceae. In: GIULIETTI, A.M.; CONCEIÇÃO, A.; QUEIROZ, L.P. Instituto do Milênio do semi-árido, vol. 1: **Diversidade e caracterização das fanerógamas do semi-árido brasileiro**. Vol. 1. Recife: Ministério da Ciência e Tecnologia. p. 185-197, 2006.

OLIVEIRA, D.A.G. **Exploração de flores nativas do Cerrado - o caso de Alto Paraíso-GO**. 2002. 156 p. Dissertação de Mestrado. Universidade Católica de Brasília. Brasilia - DF.

SILVA, S.R.; SILVA, A.P.; MUNHOZ, C.B.; SILVA JR., M.C.; MEDEIROS, M.B. **Guia de plantas utilizadas na Chapada dos Veadeiros**. Brasília: WWF, 132p, 2001.

ZULOAGA, F.O.; MORRONE, O.; DAVIDSE, G.; FILGUEIRAS, T.S.; PETERSON, P.M.; SORENG, R.J.; JUDZIEWICZ, E.J. Catalogue of New World Grasses (Poaceae): III. Subfamilies Panicoideae, Aristidoideae, Arundinoideae, and Danthonioideae. **Contributions from the US National Herbarium**, 46, 1–662, 2003.

Mandevilla illustris
Jalapa

Beatriz Appezzato-da-Glória[1]

FAMÍLIA: Apocynaceae.

ESPÉCIE: *Mandevilla illustris* (Vell.) Woodson.

SUBSP./VAR.: *Mandevilla illustris* (Vell.) Woodson var. *illustris; Mandevilla illustris* var. *glabra* (Müll.Arg.) Woodson.

SINONÍMIA: *Dipladenia alexicaca* (Mart. ex Stadelm.) A.DC.; *D. androsaemifolia* A.DC.; *D. gardneriana* A.DC.; *D. illustris* (Vell.) A.DC.; *D. rosacampestris* (Endl.) Lem. (Koch et al., 2014); *Echites illustris* Vell.; *E. nobilis* Hort. Belg. Ex Lem.; *E. rosacampestris* Endl.; *E. venenosus* Mart. ex Stadelm. (Koch; Kinoshita, 1999; Koch et al., 2014).

NOMES POPULARES: Jalapa, jalapa-do-campo.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Subarbusto com até 80 cm de altura (Figura 1), com um ou mais ramos aéreos herbáceos, pilosos, partindo do xilopódio estreito cuja região basal une-se a uma raiz tuberosa constituindo o sistema subterrâneo da espécie (Appezzato-da-Glória; Maranhão, 2000) (Figuras 2). O látex é abundante e apresenta cor branca na parte aérea e cor amarelada na porção subterrânea. As folhas são simples, oblongo-elípticas a ovadas, opostas cruzadas, curto-pecioladas a subsésseis. Inflorescência terminal, contendo de 1 a 4 flores; pedúnculo piloso, 2cm de comprimento; brácteas delicadas, lanceoladas. Flores rosa intenso com centro amarelo, 6 cm de comprimento; lacínios do cálice castanho-avermelhados, lanceolados, pilosos na face externa; tubo da corola cilíndrico, metade superior cônica, menor ou igual aos lobos; lobos oblíquo-obovados (Koch; Kinoshita, 1999). Fruto composto por dois folículos lineares com até 25cm de comprimento, apresenta sementes numerosas, castanhas, com cerca de 5 a 10mm de comprimento, fusiformes, coroadas por denso tufo apical de pêlos de 15 a 20mm de comprimento; pelos claros, muito finos, com brilho sedoso (Almeida et al., 1998).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ampla distribuição no Brasil, ocorrendo nas regiões Nordeste (Bahia, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina), podendo alcançar o Paraguai (Koch; Kinoshita, 1999; Koch et al., 2014).

HABITAT: Fisionomias campestres do Cerrado e em cerrado típico (Durigan et al., 2004).

[1] Eng. Agrônoma. Universidade de São Paulo

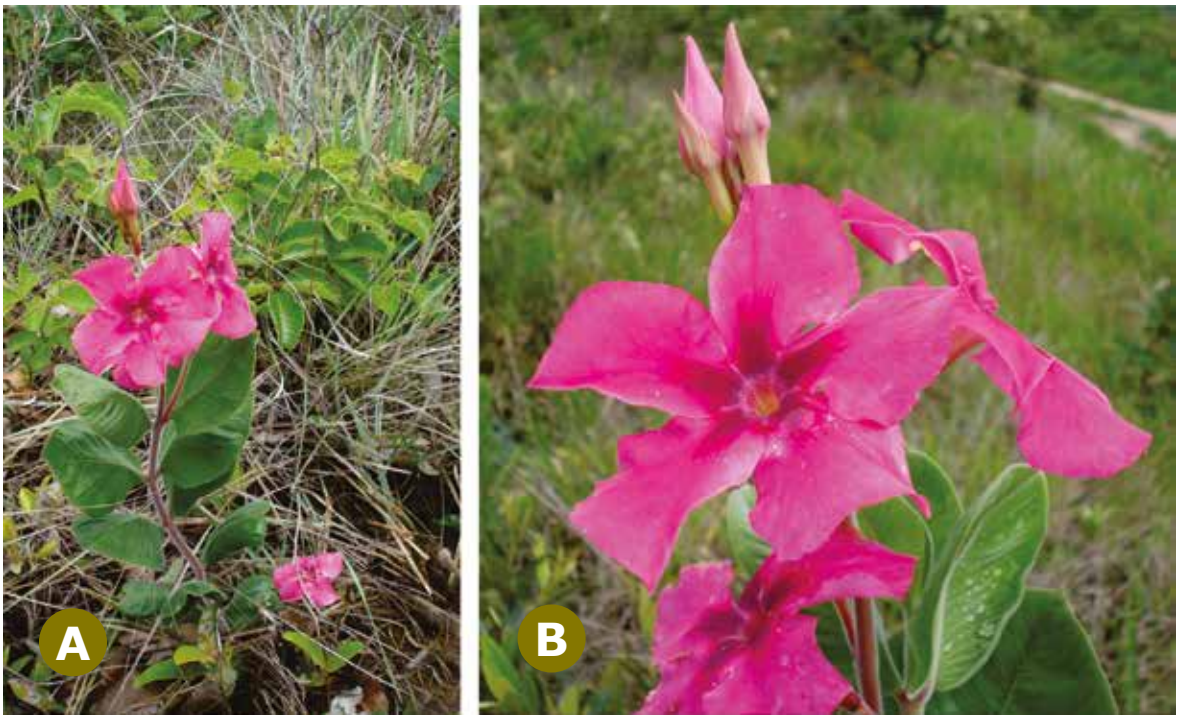


FIGURA 1. *Mandevilla illustris.* A) Parte aérea da planta no campo. B) Detalhe das flores de cor rosa intenso. Fotos: Beatriz Appezzato-da-Glória.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Planta ornamental, pela disposição das folhas e beleza das flores de coloração rósea, e também medicinal, sendo um purgativo drástico (Almeida et al., 1998). A atividade antinoceptiva de derivados do ácido caféico isolado de *M. illustris* foi testado por Franzoi et al. (2003), que comprovaram a atividade anti-inflamatória, analgésica, antifúngica, antibacteriana e antioxidante dessa espécie. Além disso, os compostos denominados ilustrol e 2,6-dideoxy-3-0-methylpyranosylillustrol foram isolados de *M. illustris* por Yunes et al. (1993) e Niero et al. (2002), respectivamente. A casca e o látex são usados nas assepsias de ulcerações e contra verrugas (Almeida et al., 1998). Segundo os autores, a porção tuberizada (erroneamente descrita como sendo o xilopódio) é purgativa.

PARTES USADAS: Planta inteira como ornamental; cascas e látex como medicinal.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A espécie pertence ao grupo das hemicriptófitas, ou seja, a parte aérea seca durante o inverno persistindo apenas o sistema subterrâneo. Com a chegada da estação chuvosa, ocorre rapidamente o brotamento a partir do xilopódio (Figura 4) à expensas das reservas da raiz tuberosa. Não há relatos disponíveis na literatura sobre aspectos agronômicos e silviculturais para o cultivo. Floresce em novembro e dezembro e frutifica entre janeiro e fevereiro (Maroni et al., 2006).

PROPAGAÇÃO: Há poucos relatos sobre propagação nesta espécie. Em relação à propagação sexuada, sabe-se que sementes colocadas para germinar em placas de Petri, contendo papel de filtro umedecido em água destilada, mantidas em laboratório, iniciam o processo de germinação após uma a duas semanas. O intumescimento da raiz primária inicia por volta de 40 dias após a germinação, ficando bem evidente aos 105 dias (Appezzato-da-Glória, 2003).

Em relação à propagação vegetativa, estacas de ramos aéreos quando colocadas em vermiculita, mantidas em casa de vegetação com irrigação intermitente, enraízam após cerca de 40 dias (Figura 3), sendo que as raízes adventícias formadas podem iniciar o espessamento após 74 dias. Tais raízes têm potencial gemífero. É importante mencionar também que as raízes tuberosas desta espécie quando seccionadas formam gemas (Appezzato-da-Glória; Estelita, 1995) e, embora o xilopódio na porção distal apresente várias gemas, este órgão não pode ser considerado uma unidade de propagação vegetativa.

Biondo et al. (2004), desenvolveram protocolo para a organogênese direta in vitro de *M. illustris* com valores de enraizamento das brotações da ordem de 29%. Num estudo posterior, Souza et al. (2009) conseguiram melhorar o enraizamento in vitro desta espécie ao alcançar valores da ordem de 73%. Os autores visam à produção de mudas em escala comercial, que poderão ser usadas para recompor áreas ou como fonte de matéria prima para a indústria farmacêutica.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Destacam-se os estudos de Biondo et al. (2004) que desenvolveram protocolo de micropropagação in vitro a partir de segmentos nodais de *M. illustris* e de Souza et al. (2009) que otimizaram um protocolo para o enraizamento in vitro de brotações desta espécie. Ainda Biondo et al. (2004), verificaram que o extrato aquoso do sistema subterrâneo de *M. illustris* pode inibir totalmente a atividade de fosfolipase do veneno bruto da cascavel (*Crotalus durissus terrificus*)-Cdt e neurotoxinas isoladas e da fosfolipase A2 da Cdt e parcialmente, inibir a ação da crotoxina e prolongar o tempo de sobrevivência em ocorrências de picada de cobra.

FIGURA 2. A) Sistema subterrâneo com eixo superior estreito (xilopódio) ligado à raiz tuberosa. B) Xilopódio estreito, com várias gemas (setas). Fotos: Beatriz Appezzato-da-Glória.

FIGURA 3. A) Estacas de ramos aéreos de *Mandevilla illustris* enraizadas. B) Raízes adventícias das estacas tuberizadas após 74 dias. C) Gemas adventícias (setas) formadas a partir de raízes seccionadas (C1) ou naturalmente (C2). Fotos: Beatriz Appezzato-da-Glória.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie não consta na Lista da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção. No entanto, devido às suas propriedades medicinais, tem sido coletada indiscriminadamente pela população e por laboratórios farmacêuticos para a fabricação de medicamentos, havendo risco de extinção (Souza et al., 2009). Como uma iniciativa para a conservação desta espécie ameaçada e economicamente importante, um protocolo de micropropagação foi desenvolvido por Biondo et al. (2004) e genótipos foram colocados no Banco de Germoplasma "Cerrado in vitro" da Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP, SP.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: *Mandevilla illustris* tem grande potencial para ser usada como planta ornamental e medicinal, porém não há relatos disponíveis na literatura sobre aspectos agronômicos e silviculturais para o cultivo desta espécie. As informações sobre a propagação in vitro são aquelas aqui destacadas (Biondo et al., 2004; Souza, 2006; Souza et al., 2009) do grupo liderado pela Dra. Ana Maria Soares Pereira da UNAERP, SP que coordena o Banco de Germoplasma "Cerrado in vitro" da mesma Universidade.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado: Espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464p.

APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B. **Morfologia de Sistemas Subterrâneos**: Histórico e Evolução do Conhecimento no Brasil. Ed. A.S. Pinto. Ribeirão Preto, 2003. 80p.

APPEZZATO-DA-GLORIA, B.; ESTELITA, M.E.M. Caracteres anatômicos da propagação vegetativa de *Mandevilla illustris* (Vell.) Woodson e de *M. velutina* (Mart. ex Stadelm.) Woodson -Apocynaceae. **Anais** do 9º Congresso SBSP, São Paulo, p. 5-13, 1995.

APPEZZATO-DA-GLORIA, B.; MARANHÃO, M.E.M. The developmental anatomy of the subterranean system in *Mandevilla illustris* (Vell.) Woodson and *M. velutina* (Mart. ex Stadelm.) Woodson (Apocynaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, 23(1), 27-35, 2000.

BIONDO, R.; SOARES, A.M.; BERTONI, B.W.; FRANÇA, S.C.; PEREIRA, A.M.S. Direct organogenesis of *Mandevilla illustris* (Vell) Woodson and effects of its aqueous extract on the enzymatic and toxic activities of *Crotalus durissus terrificus* snake venom. **Plant Cell Reports**, 22(8), 549-552, 2004.

DURIGAN, G.; BAITELO, J.B.; FRANCO, G.A.D.C.; SIQUEIRA, M.F. **Plantas do Cerrado Paulista**: Imagens de uma paisagem ameaçada. São Paulo: Páginas e Letras Editora Gráfica, 2004. 475p.

FRANZOI, C.L.; ANONINI, G.; BUZZI, F.C. Síntese e atividade antinoceptiva de derivados do ácido caféico isolado de rizomas de *Mandevilla illustris* (Apocynaceae). In: VI JORNADA PAULISTA DE PLANTAS MEDICINAIS TECNOLOGIA E SAÚDE, 2003, São Pedro. **Anais**. UNESP, 2003.

KOCH, I.; KINOSHITA, L.S. As Apocynaceae *S. STR* da região de Bauru, São Paulo, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 13(1), 61-86, 1999.

KOCH, I.; RAPINI, A.; KINOSHITA, L.S.; SIMÕES, A.O.; SPINA, A.P. *Apocynaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB4662>. Acesso em: 27 mai 2014.

MARONI, B.C.; DI STASI, L.C.; MACHADO, S.R. **Plantas medicinais do cerrado de Botucatu**: guia ilustrado. Ed. Unesp. 2006. 194 p.

NIERO, R.; ALVES, R.V.; CECHINEL FILHO, V.; CALIXTO, J.B.; HAWKES, J.E.; SANT'ANA, A.E.G.; YUNES. R.A. New Anti-Oedematogenic Nor-pregnane Derivative Isolated from *Mandevilla illustris*. **Planta Medica**, 68(9), 850-853, 2002.

SOUZA, A.V. **Biotecnologia para conservação "ex situ" de plantas medicinais do Cerrado**. 2006. 218p. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista. Botucatu.

SOUZA, A.V.; BERTONI, B.W.; FRANÇA, S.C.; PEREIRA, A.M.S. Otimização de protocolo para o enraizamento in vitro de jalapa (*Mandevilla illustris*) (Vell.) R.E. Woodson. **Horticultura Brasileira**, 27, 1124-1130, 2009.

YUNES, R.A.; BRUM, R.L.; CALIXTO, J.B.; RIMPLERT, H. Ilustrol, a seco-norpregnane derivative from *Mandevilla illustris*. **Phytochemistry**, 34, 787-790, 1993.

Mauritia flexuosa
Buriti

Ricardo Soares Pimenta[1], Roberta Pierry Uzzo[2],
Antonio Carlos de Carvalho[3], Renata Corrêa Martins[4]

FAMÍLIA: Arecaceae.

ESPÉCIE: *Mauritia flexuosa* L.f.

NOMES POPULARES: Aguaje (Peru), buriti, buritirana, buritizeiro, caraná, caraná-do-mato, carandaí, carangucha, grah (apinajé) (Colômbia), meriti, miriti, miritirana, moriche (Colômbia e Venezuela), moriti, muriti, palmeira-dos-brejos.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *Mauritia* é um gênero que pertence à família Arecaceae (Palmae). O gênero está representado por plantas dióicas, isto é, com flores femininas e masculinas em plantas separadas (Dransfield et al., 2008). *Mauritia flexuosa* é uma palmeira caulescente (estipe), solitária, medindo cerca de 25 metros de altura e diâmetro de 30-60cm de comprimento (Figura 1). Folhas costapalmadas em número de 8-20 contemporâneas com até 3,5m de comprimento. Bainha aberta, de 1-2,1m de comprimento; pecíolo de 1,6-4m de comprimento; raque recurvada, de 0,3-1m de comprimento; lâmina foliar dividida até quase a base em 45-236 segmentos. Inflorescência interfoliar, ramificada em primeira ordem (20-48 ramificações), 2,5-3,7m de comprimento (Galeano; Bernal, 2010; Lorenzi et al., 2010; Martins, 2012). Frutos marrom-avermelhados, oblongo-globosos, coberto com escamas triangulares e sobrepostas medindo cerca de 5x4cm; o mesocarpo (polpa) é carnoso, alaranjado, oleaginoso e nutritivo, tendo em média 11,4g de massa (Figura 2). O endocarpo é formado por um tecido esponjoso, delgado e branco, que possui baixa densidade, e possibilita ao fruto boiar quando submerso em água. Apresenta uma semente muito dura, ovoide, com 2,4cm de comprimento, ocupando a maior parte do volume do fruto, com 4,86g de massa e 57% de umidade. O embrião é pequeno, em média 0,6mm de comprimento, possui disposição lateral-basal, sendo totalmente envolvido pelo endosperma. Geralmente há uma semente por fruto, mas podem ser encontrados em baixa frequência frutos dispérmicos ou partenocárpicos (Ponce et al., 1999; Fernandes, 2002; Ponce-Calderón, 2002).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Amplamente distribuída na América do Sul (inclusive nos Andes) e em todo o Brasil (Henderson et al., 1991; Henderson, 1995; Lorenzi et al., 2010; Leitman et al., 2014).

[1] Biólogo. Tropical Plantas e Paisagismo
[2] Eng. Agrônoma. Instituto Agronômico Campinas
[3] Técnico de Apoio à Pesquisa. Instituto Agronômico Campinas
[4] Bióloga. Universidade de Brasília

HABITAT: No Brasil, a espécie ocorre nos domínios do Cerrado, Caatinga, Pantanal e Amazônia. O limite sul da distribuição é o norte do estado de São Paulo e a Cordilheira dos Andes a oeste em florestas fechadas ou abertas, sobre solos mal drenados ou em áreas alagadas, as margens de rios e córregos formando os buritizais e as veredas, (Henderson et al., 1995; Oliveira-Filho; Ratter, 2000). No Centro-Oeste, especialmente em Goiás, *M. flexuosa* forma densas populações (Martins, 2012). É considerada uma das palmeiras mais amplamente distribuída no país (Lorenzi et al., 2010).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O buriti possui múltiplos usos não só pelas comunidades rurais do Cerrado, mas em todos os locais de ocorrência (Macía, 2004; Sampaio et al., 2008; Nascimento et al., 2009; Martins et al., 2012; Santos; Coelho-Ferreira, 2012). O limbo foliar, conhecido popularmente como palha, é utilizado para a cobertura de casas, para a confecção de artesanatos e utensílios domésticos. As folhas inteiras são utilizadas entre os quilombolas Kalungas como decorativas durante os festejos religiosos (Martins et al., 2012). A fibra retirada da face adaxial das pinas das folhas jovens é utilizada para a confecção de cordas, tecidos, redes (Saraiva, 2009) e para a costura do artesanato de capim-dourado - *Syngonanthus nitens* (Bong.) Ruhland (Schmidt et al., 2007; Eichemberg; Scatena, 2011). O pecíolo das folhas, conhecido popularmente como braço, é utilizado para a confecção de móveis, utensílios domésticos, artesanatos, brinquedos e portas de casa (Figura 3) (Santos; Coelho-Ferreira, 2011; Martins et al., 2012). A bainha das folhas é utilizada para se fazer ninhos de galinha e como aparador do sabão de coada (Martins et al., 2012). O palmito é comestível, entretanto não é comum o seu consumo. A polpa dos frutos é consumida in natura, ou utilizada para a confecção de doces, sorvetes e para a extração do óleo. O óleo das sementes é usado na medicina popular entre os quilombolas Kalungas (Martins et al., 2012). O tronco é utilizado para construção, para fazer pontes e também para a corrida de toras, ritual dos povos indígenas (Nascimento et al., 2009). O interior do caule é esponjoso, de cor avermelhada e com alta concentração de amido (Kahn, 1988). A seiva é doce e saborosa e é conhecida como vinho de buriti. O estipe, depois de apodrecido no chão da floresta, pode apresentar até 500 larvas comestíveis do coleóptero suri, *Rhynchophorus palmarum* (Linnaeus) (Curculionidae), que são utilizadas como alimento por povos indígenas, principalmente na Amazônia (Gragson, 1995). As raízes do buriti são utilizadas como medicinal. Por todos esses usos e também por ser uma planta muito majestosa, o buriti tem um grande valor histórico e sociocultural para as comunidades rurais do Cerrado (Fernandes, 2011; Martins et al., 2012). Os frutos são os produtos do buriti com maior potencial econômico (Castro, 1993). Na polpa do fruto de buriti há entre 77,7 e 304 mg/100g de β-caroteno, precursor da vitamina-A (Mariath et al., 1989; Almeida et al., 1994; França et al., 1999). Além disso, os frutos são muito ricos em óleos, principalmente na polpa (49,1 g/100g de massa fresca) e na casca (26,7 g/100g), em proteínas e em vitaminas C e E (Castro, 1993; Darnet et al., 2011). O óleo possui atividade bactericida (Silveira et al., 2005) e é muito rico em antioxidantes, o que o torna muito atrativo para a indústria de cosméticos, principalmente para a fabricação de protetor solar (Zanatta et al., 2010). Além disso, o óleo pode ser utilizado para a produção de plásticos fotoluminescentes (Durães et al., 2006).

PARTES USADAS: A planta inteira tem utilidade ornamental (Figura 4). As folhas são fonte de fibras para o artesanato regional, os pecíolos são empregados no fabrico de moveis e utensílios, os frutos são comestíveis e as raízes tem propriedades medicinais.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A floração do buriti é sincrônica entre indivíduos pistilados e estaminados e a espécie é xenogâmica, não ocorrendo apomixia. Abelhas do gênero *Trigona*, coleópteros e dípteros são os principais polinizadores e não ocorre anemofilia. O período de desenvolvimento dos frutos é longo, com duração de mais de um ano, desde a emissão da inflorescência, até o completo amadurecimento e dispersão dos frutos (Storti, 1993; Abreu, 2001). A frutificação ocorre durante a primavera e são necessários em torno de 175 frutos para obter-se 1 quilo de sementes (Lorenzi et al., 2010). Cada indivíduo produz em torno de 130 quilos de frutos.

FIGURA 1. Vereda de buritis no Parque Estadual de Terra Ronca. Foto: Rui Faquini.

Existem variações regionais na época de floração e frutificação e também nos polinizadores do buriti (Storti, 1993; Peres, 1994; Abreu, 2001; Fernandes, 2002; Ponce-Calderón, 2002; Cabrera; Wallace, 2007; Silva, 2009). No Brasil Central a floração se estende de novembro a abril. Abelhas do gênero *Trigona* são as principais visitantes das flores pistiladas e estaminadas. Os primeiros frutos começam a se desenvolver em fevereiro e permanecem em crescimento por, pelo menos, oito meses. Em outubro começa a dispersão dos frutos, que só termina em julho do ano seguinte (Abreu, 2001). A produção de frutos é plurianual (Abreu, 2001; Fernandes, 2002). A predação do pólen por microlepidópteros em anos de menor precipitação pode contribuir para a diferença de produtividade de frutos entre anos (Abreu, 2001). O sucesso reprodutivo é naturalmente baixo, pois apenas 9,5% a 14% das flores produzem frutos, principalmente devido à ausência de polinizadores (Storti, 1993; Abreu, 2001). Em áreas perturbadas, o sucesso reprodutivo é menor e a frequência de sementes partenocárpicas é maior do que em áreas conservadas, onde os polinizadores são mais abundantes (Abreu, 2001).

Os frutos são recursos importantes para várias espécies de animais. Entre as aves: *Ara manilata* (ararinha); *Ara ararauna* (arara-canindé); *Anodorhynchus hyacinthinus* (arara-azul); *Amazona aestiva* (papagaio); *Thraupis palmarum* (sanhaço-do-coqueiro); *Schistochlamys melanopis* (sanhaço-de-coleira); *Cyanocorax cristatellus* (gralha-do-campo); *Gnorimopsar chopi* (graúna); *Orthopsittaca manilata* (maracanã-do-buriti); *Caracara plancus* (carcará) e *Porzana albicollis* (sanã-carijó). Várias espécies de pequenos roedores (*Nectomys squamipes*; *Oxymycterus roberti*; *Oligoryzomys* spp.; *Sigmodon alstoni*; *Heteromys anomalus*) e outros mamíferos de maior porte, a exemplo do *Didelphis marsupialis* (gambá), *Sciurus granatensisi* (esquilo) e *Dasyprocta leporina* (cutia), também utilizam os frutos do buriti como alimento. Entre os grandes mamíferos destacam-se: *Mazama americana* (veado); *Pecari tajacu* (cateto); *Tayassu pecari* (queixada); *Tapirus terrestris* (anta); *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará); *Cuniculus paca* (paca); *Bos taurus* (gado); *Sus scrofa* (porcos domésticos) e macacos (Bodmer, 1991; Fernandes, 2002; Ponce-Calderón, 2002). As aves e macacos são considerados dispersores primários, pois se alimentam dos frutos no cacho e derrubam as sementes (Fernandes, 2002). Indivíduos de *Sigmodon alstoni*, *Heteromys anomalus* e *Sciurus granatensis* removem a polpa do fruto, carregam as sementes para longe da planta mãe e as enterram, atuando como dispersores. *Didelphis marsupialis* consome a polpa no mesmo local onde encontrou o fruto, sem carregar ou enterrar as sementes e, portanto, não é considerado um dispersor. Porcos e catetos podem quebrar as sementes com os dentes e são considerados predadores (Ponce-Calderón, 2002). Algumas aves predam, no cacho, frutos em início de desenvolvimento. Veados e antas são dispersores, pois as sementes são muito duras para serem predadas por esses animais (Bodmer, 1991; Gragson, 1995).

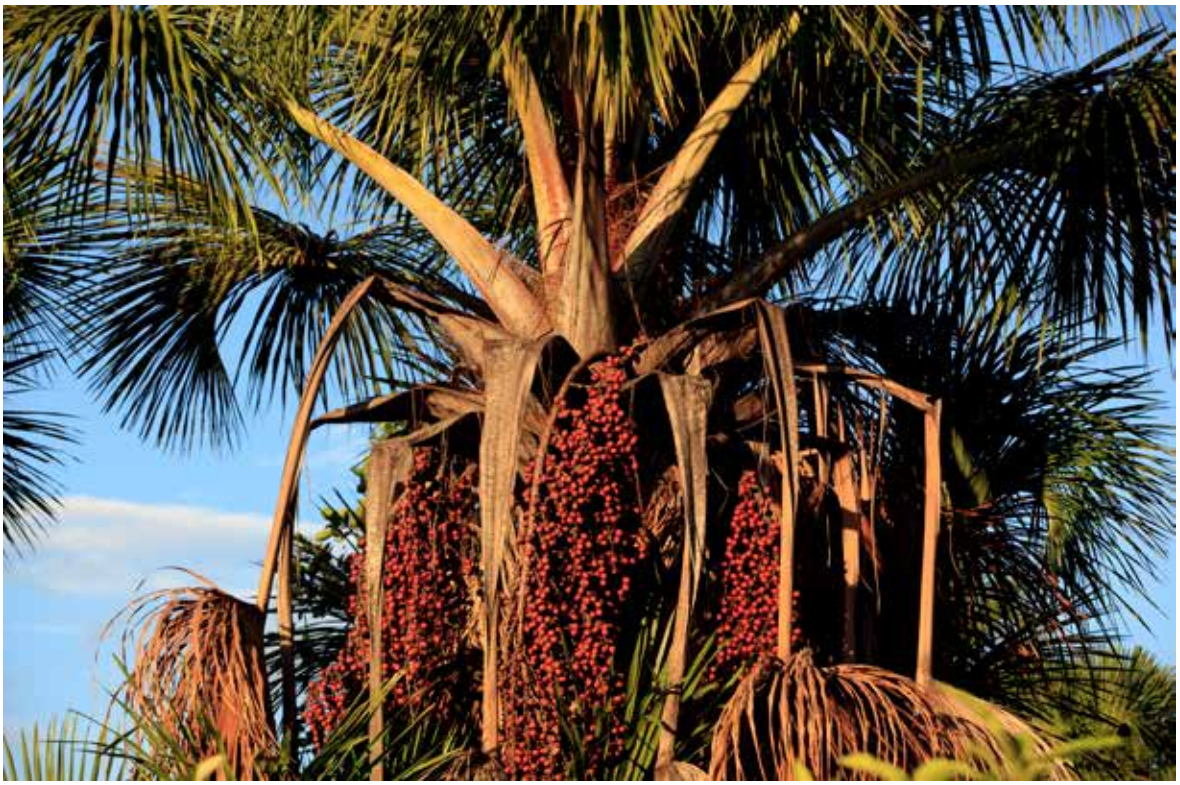


FIGURA 2. Cachos de frutos de buriti no Parque Estadual de Terra Ronca. Foto: Rui Faquini.

Além dos animais, a água é dispersora das sementes. O endocarpo muitas vezes se mantém intacto após a retirada do mesocarpo pelos animais, possibilitando a dispersão hidrocórica das sementes após a dispersão primária ou secundária por animais (Fernandes, 2002). O buriti é considerado uma espécie chave para nidificação de psitacídeos. No sudeste do Peru, pelo menos sete espécies fazem ninhos nos troncos de buritis adultos mortos (Brightsmith, 2005). Além disso, *Orthopsittaca manilata* é uma ave especialista em frutos maduros de buriti. Como os frutos são disponíveis em épocas distintas em diferentes regiões, a ave desloca-se a grandes distâncias para garantir a sua alimentação durante o ano inteiro (Silva, 2009). O buriti também é importante para a manutenção da diversidade de artrópodes (Gurgel-Gonçalves et al., 2006).

PROPAGAÇÃO: A propagação da espécie se dá exclusivamente por sementes. A germinação é desuniforme e pode levar até um ano. Antes de serem semeadas é recomendado a despolpa para evitar contaminação por fungos, aumentando assim a porcentagem de germinação. Bons resultados têm sido conseguidos em viveiros com a utilização de estufa, que possui em seu interior berçário onde são colocadas as sementeiras aumentando a temperatura, proporcionando assim uma melhora significativa na velocidade e na porcentagem de germinação.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Estudos recentes tem demonstrado o potencial medicinal do óleo do buriti (*M. flexuosa*) na prevenção de trombose (Fuentes et al., 2013) e como antibacteriano e cicatrizante (Batista et al., 2012).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Estima-se que seja a palmeira mais abundante do neotrópico, sendo assim sua conservação é, em maioria, in situ. Por ser fonte de alimento de vários animais, suas sementes são amplamente dispersadas, abrangendo diversos biomas brasileiros e países vizinhos (Galeano; Bernal, 2010).

Em conservação ex situ são encontrados exemplares de indivíduos adultos em muitos Jardins Botânicos do Brasil, tais como: Instituto Plantarum (Nova Odessa, SP), Inhotim (Brumadinho, MG), Jardim Botânico do Rio de Janeiro e Sitio Roberto Burle Marx (Rio de Janeiro-RJ), Centro Experimental do IAC (Campinas e Ubatuba-SP) entre outros. Em visitas a viveiros de mudas na região de Goiás e São Paulo, foram observados pequenas produções de mudas de *Mauritia flexuosa* seja para reflorestamento ou para paisagismo.

Mesmo com a ampla distribuição da *M. flexuosa* é possível observar que as populações têm sofrido forte pressão antrópica. Isso se deve basicamente à expansão das atividades agropecuárias e queimadas nas veredas e buritizais que tem ocasionado a morte de muitas plantas e comprometido, em algumas regiões do Centro-oeste, o recrutamento de novos indivíduos (Martins, 2012). Como se trata de uma espécie de ampla distribuição espera-se que existam grandes variações, tanto no aspecto morfológico, quanto anatômico, fisiológico e de estrutura genética.

FIGURA 3. Utilização de pecíolo de buriti para forro de casa e luminária. Foto: Renata Correa Martins.

FIGURA 4. Uso paisagístico de buriti no Distrito Federal. Foto: Julcéia Camillo.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Na região Centro-oeste o buriti é uma espécie de grande importância. Destaca-se pela multiplicidade de usos, excelente valor nutricional, bons resultados para propagação natural e dispersão de sementes, elevada densidade no ambiente Cerrado, elevada frequência de adultos produtivos, com alta produtividade de frutos aproveitáveis e extensão da safra, tolerância a pragas e doenças, boa resistência dos frutos ao transporte e ao armazenamento e grande importância social e ambiental (Martins et al., 2012). Sendo os produtos do buriti obtidos exclusivamente por extrativismo, estudos sobre a biologia da espécie e ecologia das veredas e buritizais subsidiariam o manejo e o uso sustentável. Além disso, estudos etnobotânicos sobre o uso das palmeiras ainda são escassos na região Centro-Oeste, mesmo diante dos extensos palmeirais e da diversidade cultural da região (Martins, 2012).

Referências Bibliográficas

ABREU, S.A.B. **Biologia reprodutiva de *Mauritia flexuosa* L.f. (Arecaceae) em vereda no município de Uberlândia - MG**. Dissertação (Mestrado). 2001. 87p. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia.

ALMEIDA, S.P.; AGOSTINI-COSTA, T.S.; SILVA, J.A. Frutas nativas do Cerrado: caracterização físico-química e fonte potencial de nutrientes. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado: Ecologia e Flora**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, p. 351-381, 1994.

BATISTA, J.S.; OLINDA, R.G.; MEDEIROS, V.B.; RODRIGUES, C.M.F.; OLIVEIRA, A.F.; PAIVA, E.S.; FREITAS, C.I.A.; MEDEIROS, A.C. Atividade antibacteriana e cicatrizante do óleos de buriti *Mauritia flexuosa* L. **Ciência Rural**, 42(1), 136-141, 2012.

BODMER, R.E. Strategies of seed dispersal and seed predation in Amazonian ungulates. **Biotropica**, 23(3), 255-261, 1991.

BRIGHTSMITH, D.J. Parrot nesting in Southeastern Peru: seasonal patterns and keystone trees. **Wilson Bulletin**, 117(3), 296-305, 2005.

CABRERA, W.H.; WALLACE, R. Patrones fenológicos de ocho especies de palmeras em un bosque Amazónico de Bolivia. **Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental**, 21, 1-18, 2007.

CASTRO, A. Buriti. In: CLAY, J.W.; CLEMENT, C.H. **Selected species and strategies to enhance income generation from Amazonian forests**. FAO, Roma, Itália. 1993.

DARNET, S.H.; SILVA, L.H.M.; RODRIGUES, A.M.C.; LINS, R.T. Nutritional composition, fatty acid and tocopherol contents of buriti (*Mauritia flexuosa*) and patawa (*Oenocarpus bataua*) fruit pulp from the Amazon region. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 31(2), 488-491, 2011.

DRANSFIELD, J.; UHL, N.W.; ASMUSSEN, C.B.; BAKER, W.J.; HARLEY, M.M.; LEWIS, C.E. **Genera Palmarum: The Evolution and Classification of Palms**. Kew Publishing, Royal Botanic Gardens, Kew. 732p. 2008.

DURÃES, J.A.; DRUMMOND, A.L.; PIMENTEL, T.A.P.F.; MURTA, M.M.; BICALHO, F.S.; MOREIRA, S.G.C.; SALES, M.J.A. Absorption and photoluminescence of Buriti oil/polystyrene and Burti oil/poly(methyl methacrylate) blends. **European Polymer Journal**, 42, 3324-3332, 2006.

EICHEMBERG, M.T.; SCATENA, V.L. Handicrafts from Jalapão (TO), Brazil, and their relationship to plant anatomy. **Journal of the Torrey Botanical Society**, 138(1), 34-40, 2011.

FERNANDES, N.M.P. **Estratégias de produção de sementes e estabelecimento de plântulas de *Mauritia flexuosa* L. f. (Arecaceae) no Vale do Acre/Brasil**. Tese (Doutorado). 2002. 207p. Instituto Nacional de Pesquisas Amazonicas. Manaus.

FERNANDES, M.R. "A tree with much authority": the place of the buriti palm (*Mauritia flexuosa* L.f.) in the sertaneja culture of Terra Ronca, Goiás state, Central Brazil. **Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability**, 5, 80-91, 2011.

FRANÇA, L.F.; REBER, G.; MEIRELES, M.A.A.; MACHADO, N.T.; BRUNNER, G. Supercritical extraction of carotenoids and lipids from buriti (*Mauritia flexuosa*), a bfruit from the Amazon region. **Journal of Supercritical Fluids**, 14, 247-256, 1999.

FUENTES, E.; RODRIGUEZ-PEREZ, W.; GUZMÁN, L.; ALARCÓN, M.; NAVARRETE, S.; FORERO-DORIA, E.; POLOMO, I. *Mauritia flexuosa* presentes in vitro and *in vivo* antiplateled and antithrombotic activities. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, p. 1-11, 2013.

GALEANO G.; BERNAL R. **Palmas de Colômbia**. Guia de Campo. Editorial Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias – Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 688 p. 2010.

GRAGSON, T.L. Pumé exploitation of *Mauritia flexuosa* (Palmae) in the Llanos of Venezuela. **Journal of Ethnobiology**, 15(2), 177-188, 1995.

GURGEL-GONÇALVES, R.; PALMA, A.R.T.; MOTTA, P.C.; BAR, M.E.; CUBA, C.A.C. Arthropods associated with the crown of *Mauritia flexuosa* (Arecaceae) palm trees in three different environments from Brazilian Cerrado. **Neotropical Entomology**, 35(3), 302-312, 2006.

HENDERSON, A. **The palms of the Amazon**. New York: Oxford University Press, 1995.

HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. **Field guide to the palms of the Americas**. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 1995.

HENDERSON, A.; BECK, H. T.; SCARIOT, A. Flora de Palmeiras de Marajó, Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi**, 7, 199-221, 1991.

KAHN, F. **Ecology of economically important palms in Peruvian Amazonia**. Advances in Economic Botany, 6, 42-49, 1988.

LEITMAN, P.; HENDERSON, A.; NOBLICK, L.; MARTINS, R.C. *Arecaceae in* **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. 2014. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br. Acesso em: 28/08/2014.

LORENZI, H.; NOBLICK, L.; KAHN, F.; FERREIRA, E. **Flora Brasileira Arecaceae (Palmeiras)**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2010.

MACÍA, M.J. Multiplicity in palm uses by the Huaorani of Amazonian Ecuador. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 144, 149-159, 2004.

MARIATH, J.G.R.; LIMA, M.C.C. e SANTOS, L.M.P. Vitamin A activity of buriti (*Mauritia vinifera* Mart) and its effectiveness in the treatment and prevention of xerophthalmia. **The American Journal of Clinical Nutrition**, 49, 849-853, 1989.

MARTINS, R.C. **A família Arecaceae no Estado de Goiás: taxonomia e etnobotânica**. Tese (Doutorado). 2012. 301p. Universidade de Brasília. Brasília.

MARTINS, R.C.; FILGUEIRAS, T.S.; ALBUQUERQUE, U.P. Ethnobotany of *Mauritia flexuosa* (Arecaceae) in a Maroon Community in Central Brazil. **Economic Botany**, 66(1), 91-98, 2012.

NASCIMENTO, A.R.T.; SANTOS, A.A.; MARTINS, R.C.; DIAS, T.A.B. Palm communities in the Kraho indigenous territory, Tocantins, Brazil: biodiversity and ethnobotanical features. **Interciencia**, 34, 182-188, 2009.

OLIVEIRA-FILHO, A.T.; RATTER, J.A. Padrões florísticos das matas ciliares da região do Cerrado e a evolução das paisagens do Brasil central durante o quaternário tardio. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO-FILHO, H.F. (ed.) **Matas ciliares: conservação e recuperação**. Editora da USP, São Paulo - SP. 2000.

PERES, C.A. Composition, density, and fruiting phenology of arborescent palms in an Amazonian Terra Firme Forest. **Biotropica**, 26(3), 285-294, 1994.

PONCE, M.E.; BRANDIN, J.; PONCE, M.A.; GONZALES, V. Germinacion y establecimiento de plantulas de *Mauritia fluxuosa* L.f. (Arecaceae) en los Llanos Sur- Orientales del estado Guarico, Venezuela. **Acta Botanica Venezuelica**, 22(1), 167-183, 1999.

PONCE-CALDERÓN, M.E. Patrones de caída de frutos en *Mauritia flexuosa* L.f. y fauna involucrada en los procesos de remoción de semillas. **Acta Botanica Venezuelica**, 25(2), 119-142, 2002.

SAMPAIO, M.B.; SCHMIDT, I.B.; FIGUEIREDO, I.B. Harvesting effects and population ecology of the buriti palm (*Mauritia flexuosa* L. f., Arecaceae) in the Jalapão region, Central Brazil. **Economic Botany**, 62, 171-181, 2008.

SANTOS, R.S.; COELHO-FERREIRA, M. Estudo etnobotânico de *Mauritia flexuosa* L. f. (Arecaceae) em comunidades ribeirinhas do Município de Abaetetuba, Pará, Brasil. **Acta Amazônica**, 24(1), 1-10, 2012.

SANTOS, R.S.; COELHO-FERREIRA, M. Artefatos de miriti (*Mauritia flexuosa* L. f.) em Abaetetuba, Pará: da produção à comercialização. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. **Ciências Humanas**, 6(3), 559-571, 2011.

SARAIVA, N.A. **Manejo sustentável e potencial econômico da extração do buriti nos Lençois Maranhenses, Brasil**. Dissertação (Mestrado). 2009. 129p. Universidade de Brasilia. Brasília.

SCHMIDT, I.B.; FIGUEIREDO, I.B.; SCARIOT, A. Ethnobotany and effects of harvesting on the population ecology of *Syngonanthus nitens* (Bong.) Ruhland (Eriocaulaceae), a NTFP from Jalapão region, Central Brazil. **Economic Botany**, 61(1), 73-85, 2007.

SILVA, P.A. ***Orthopsittaca manilata* (Boddaert, 1783) (Aves: Psittacidae): abundância e atividade alimentar em relação à frutificação de *Mauritia flexuosa* L. f. (Arecaceae) numa vereda no Triângulo Mineiro**. Dissertação (Mestrado). 2009. 71p. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia.

SILVEIRA, C.S.; PESSANHA, C.M.; LOURENÇO, M.C.S.; NEVES JUNIOR, I.; MENEZES, F.S.; KAPLAN, M.A.C. Atividade antimicrobiana dos frutos de *Syagrus oleracea* e *Mauritia vinifera*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 15(2), 143-148, 2005.

STORTI, E.F. Biologia floral de *Mauritia flexuosa* Lin. Fil, na região de Manaus, AM, Brasil. **Acta Amazonica**, 23, 371-381, 1993.

ZANATTA, C.F.; MITJANS, M.; URGATONDO, V.; ROCHA-FILHO, P.A.; VINARDELL, M. P. Photoprotective potential of emulsions formulated with Buriti oil (*Mauritia flexuosa*) against UV irradiation on keratinocytes and fibroblasts cell lines. **Food and Chemical Toxicology**, 48, 70-75, 2010.

Mauritiella armata
Buritirana

Ricardo Soares Pimenta[1], Roberta Pierry Uzzo[2], Antonio Carlos de Carvalho[3]

FAMÍLIA: Arecaceae.

ESPÉCIE: *Mauritiella armata* (Mart.) Burret.

SINONÍMIA: *Mauritia aculeata* Mart.

NOMES POPULARES: No Brasil a espécie é conhecida como buriti, buriti-bravo, buriti-mirim, buritirana, buritiorana, buritizeiro-bravo, buritizinho, caranã, caraná, caraná-de-espinhos, caranaí, carana-í, inajá, xiriri. Em outros paises latinos também é conhecida como aguajillo, cahuaia, cananguchillo, ghost palm, moretillo palm, uchpa aguashi, uliya.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Estipes geralmente múltiplos, medindo cerca de 20 metros de altura (Figura 1) e 15cm de diâmetro embranquecido a acinzentado, cobertos por espinhos cônicos, rígidos, com 3cm de comprimento. Folhas flabeliformes, costapalmadas de 6-10 contemporâneas; pecíolo de 0,3-3,5m de comprimento; bainha e pecíolo revestido por uma camada de cera branca; raque com cerca de 8 cm de comprimento; lâmina branco-cerosa na face inferior, partida quase até a base em 60-100 segmentos rígidos, os da parte mediana com 80-120cm de comprimento e 1,5-3,5cm de largura, com ou sem espinhos nas margens. Inflorescências interfoliares com 2 metros; pedúnculo de 33-55cm de comprimento; raques de 45-63cm com 12-35 ramificações alternadas e dispostas em um único plano, divididas em numerosas raquilas de cerca 1,5cm de comprimento dispostas também em um único plano. Frutos esféricos, ovoides ou elipsoides, 2,5-3,5cm de comprimento, 2-3cm de diâmetro, cobertos com escamas castanho-avermelhadas (Galeano; Bernal, 2010; Lorenzi et al., 2010).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: No Brasil ocorre nos estados da Região Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins), na Região Nordeste (Bahia, Pernambuco e Piauí), na Região Centro-Oeste (Goiás e Mato Grosso) e na Região Sudeste (Minas Gerais) (Leitman et al., 2014), além de Colômbia, Bolívia e Peru.

HABITAT: No Brasil ocorrem nos domínios do Cerrado, Pantanal, Amazônia e em muitos habitat, como margens de rios, savanas, matas úmidas e de galerias, frequentemente em solos úmidos (Figura 2). Também pode ser encontrada frequentemente em áreas pantanosas

[1] Biólogo. Tropical Plantas e Paisagismo
[2] Eng. Agrônoma. Instituto Agronômico Campinas
[3] Técnico de Apoio à Pesquisa. Instituto Agronômico Campinas

onde pode formar povoamentos densos e extensos (Ferrão, 2001), além de baixios, várzeas e igapós (Oliveira et al., 1991). Na região amazonica, prefere os solos pouco drenados de várzea e estuários, mas também é encontrada em solos bem drenados em planaltos (FAO, 1986).

Quanto ao clima, é uma espécie tipica de regiões quentes, onde a média anual é próxima de 26ºC. Em geral ocorre em áreas onde a precipitação anual varia entre 2000 a 2800 mm, sendo que em algumas áreas é bem distribuída e em outras, pode ocorrer uma estação seca de 2-3 meses (FAO, 1986).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Tem um grande potencial para uso paisagístico, sendo indicada para composição de conjuntos próximo a lagos, ou para cultivo em vasos, quando na fase jovem. A planta possui espinhos ou arestas cortantes ao longo do caule, por este motivo recomenda-se cautela no manuseio (Lorenzi et al., 1996; Davi's Garden, 2013). A palmeira também pode ser uma alternativa potencial para áreas de reflorestamento. Os frutos são comestíveis com potencial para a produção de óleo, quer seja para fim alimentício ou como combustível (Medeiros, 2006; Jardim; Medeiros, 2006), além do uso artesanal (Cavalcante, 1996). Estipes são usados pelas populações locais para fazer cercas e construções. Suas folhas são largamente utilizadas para a confecção de artesanato.

FIGURA 1. População nativa de *Mauritiella armata.* Foto: Mauricio Mercadante

FIGURA 2. *Mauritiella armata* em mata de galeria, no Pantanal. Foto: Ricardo S. Pimenta.

PARTES USADAS: A planta inteira, quando utilizada com finalidade ornamental, folhas e caule para produção de artesanato e os frutos como alimento.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A planta se adapta bem quando cultivada tanto sob sol pleno, quanto em meia sombra (Motta, 2013). Uma vez estabelecida no local definitivo, apresenta desenvolvimento vigoroso. É exigente em água, requer solo constantemente úmido (PACSOA, 2013). Peixoto (2013) relata que é uma planta de cultivo relativamente fácil, desenvolvendo-se bem em substrato composto por terra, areia e material orgânico.

É uma das espécies mais importantes no reflorestamento de áreas degradadas de brejos, várzeas e nascentes, pois tolera inundações por longos períodos. Além disso, cumpre papel ecológico importante na manutenção da fauna, uma vez que seus frutos são fonte de alimento para grandes peixes e mamíferos terrestres, como a anta e o porco-queixada (Campos-Filho, 2009).

PROPAGAÇÃO: A propagação da espécie pode ser realizada por sementes. A germinação é desuniforme podendo levar até 6 meses. Antes da germinação, é recomendada a despolpa para evitar contaminação por fungos, aumentando assim a porcentagem de germinação. Bons resultados têm sido conseguidos em viveiros com a utilização de estufa, em razão de possuir em seu interior berçário onde são colocadas as sementeiras aumentando a tempe-

ratura, proporcionando assim uma melhora significativa na velocidade e na porcentagem de germinação. A frutificação ocorre no final do inverno e são necessários em torno de 200 frutos para obter-se 1 kg de sementes (Lorenzi et al., 2010).

A propagação vegetativa também pode ser realizada utilizando-se pequenos brotos (FAO, 1986). Algumas mudas podem ser coletadas sob a planta-mãe, devendo ser levadas para o viveiro para completar o desenvolvimento até atingir um porte para plantio em local definitivo (Lorenzi et al., 1996).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: A espécie, assim como outras palmeiras nativas do Brasil, está sendo estudada por apresentar potencial como produtora de óleo, tanto para fins comestíveis como na produção de combustível (Jardim; Zoghbi, 2011).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Tem uma ampla distribuição pelo Centro-Oeste, Norte e áreas do Nordeste. Sua conservação é, na maioria, in situ. Por ser fonte de alimento de vários animais, suas sementes são amplamente dispersadas, abrangendo diversos biomas brasileiros e países vizinhos (Galeano; Bernal, 2010).

Em conservação ex situ são encontrados exemplares de indivíduos adultos em muitos Jardins Botânicos do Brasil, tais como: Instituto Plantarum (Nova Odessa-SP), Inhotim (Brumadinho- MG), Jardim Botânico do Rio de Janeiro e Sitío Roberto Burle Marx (Rio de Janeiro-RJ), Centro Experimental do IAC (Campinas-SP) entre outros. Em visitas a viveiros de mudas na região de Goiás e São Paulo foram observados pequenas produções de mudas de *Mauritiella armata*, seja para reflorestamento ou para paisagismo.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: É uma espécie de grande importância para população local como matéria-prima para o artesanato e alimentícia, além de sua importância ecológica, pois seus frutos são fonte de alimento para a fauna local. Apresenta grande beleza ornamental com potencial paisagístico.

Referências Bibliográficas

CAMPOS-FILHO, E.M. **Guia de Identificação**. Vol II. Coleção: Plante as Arvores do Xingu e Araguaia. ISA. 2009.

CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. Belém: CNPq, Museu Paraense Emílio Goeldi, 279 p. il., 1996.

DAVI'S GARDEN. **Plant Files: Moretillo Palm, Buritirana *Mauritiella armata***. Disponível em: http://davesgarden.com/guides/pf/go/67141/#b. Acesso em 26/08/2013.

FERRÃO, J.E.M. **Fruticultura tropical: espécies com frutos comestíveis**. Lisboa: Instituto de Investigação Científica Tropical, 2001. v.2. 580p. il.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Food and fruit-bearing forest species 3: examples from Latin America**. Roma: FAO, 1986.

GALEANO G.; BERNAL R. **Palmas de Colombia**. Guía de Campo. Editorial Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias – Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 688 p. 2010.

JARDIM, M.A.G.; ZOGHBI, M.G.B. (Org.) **Reserva Extrativista Chocoaré-Mato Grosso conhecimento e sustentabilidade**. Museu Paraense Emilio Goeldi, 2011.

JARDIM, M.A.G.; MEDEIROS, T.D.S. Plantas oleaginosas do Estado do Pará: composição florística e usos medicinais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 87(1), 124-127, 2006.

LORENZI, H.; NOBLICK, L.; KAHN, F.; FERREIRA, E. **Flora Brasileira Arecaceae (Palmeiras)**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2010.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; MEDEIROS-COSTA, J.T.; CERQUEIRA, L.S.C.; BEHR, N.V. **Palmeiras no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1996.

MEDEIROS, T.D.S. **Diversidade florística de plantas oleaginosas de floresta de várzea e restinga do Estado do Pará**. Monografia (Graduação). 2006. 20p. Centro Universitário do Pará. Belém.

MOTTA, G. ***Mauritiella armata***. Paisagismo Digital – Guia de plantas, artigos, fornecedpres e prestadores de serviços para jardins e paisagismo. Disponível em: http://www.paisagismodigital.com/port/item.aspx?id=102315. Acesso em 26/08/2013.

OLIVEIRA, J.; ALMEIDA, S.S.; VILHENA-POTYGUARA, R.; LOBATO, L.C.B. Espécies vegetais produtoras de fibras utilizadas por comunidades amazônicas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, 7(2), 393-428, 1991.

PACSOA – Palm and Cycad Societies of Australia. **Palms**. Disponível em: http://www.pacsoa.org.au/palms/Mauritiella/armata.html. Acesso em 26/08/2013.

PEIXOTO, M. ***Mauritiella armata* (Mart.) Burret**. Disponível em: http://www.brazilplants.com/palmae/mauritiella-armata.html Acesso em 26/08/2013.

Paspalum stellatum
Capim-estrela

Gabriel Hugo Rua[1], Reyjane Patricia de Oliveira[2], Regina Celia de Oliveira[3]

FAMÍLIA: Poaceae.

ESPÉCIE: *Paspalum stellatum* Humb. e Bonpl. ex Flüggé.

SINONÍMIA: *Paspalum cujabense* Trin.*; P. marginatum* Remy; *P. remyi* Steud.; *P. splendens* var. *sphacelatum* Hack.; *P. stellatum* fo. *hirsutum* Hack.; *P. stellatum* var. *distachyum* Nees; *P. stellatum* var. *monostachyum* Nees; *P. wagenerianum* Schltdt. (Denham; Zuloaga, 2002; Zuloaga; Morrone, 2005).

NOMES POPULARES: Capim-estrela, capim-fura-bucho, capim-rabo-de-galo, orelha-de-coelho.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Ervas perenes, cespitosas (Figura 1), com bainhas foliares tuberculado-pilosas, lígulas membranáceas com um tufo de pelos na porção posterior, lâminas estreitas, filiformes a lineares. As inflorescências são exsertas e estão formadas por um ou dois ramos (Figura 2) com a ráquis alada de 5-10mm de largura, glabra, castanho escura a esverdeada ao longo da nervura central, castanho-clara a amarelada nas alas, com tricomas dispostos radialmente no ápice do pedicelo. As espiguetas, solitárias e dispostas em duas séries são pilosas, alvas, às vezes tingidas de violáceo (Figura 3); gluma inferior ausente, gluma superior e lema inferior muito mais longos que o antécio superior, a gluma com tricomas longos na base e nas margens, o lema apenas nas margens; o antécio superior é membranoso, alvo, liso, glabro, caduco na maturidade. Cariopse obovoide com hilo elíptico (Oliveira; Valls, 2001; Denham; Zuloaga, 2002; Zuloaga; Morrone, 2005).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie ocorre desde o México, Antilhas até a Argentina (Oliveira; Valls, 2001; Zuloaga; Morrone, 2005). No Brasil é amplamente distribuída e citada nas regiões Norte (Amazonas, Roraima, Tocantins), Nordeste (Maranhão), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) e Sul (Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul).

HABITAT: Campos e savanas (Denham; Zuloaga, 2002; Zuloaga; Morrone, 2005) onde frequentemente forma populações quase puras, de extensão limitada. São conhecidas duas formas, uma delas de cerrados e campos abertos, crescendo sobre solos arenosos ou rochosos e a outra, de campos úmidos (Killeen, 1990).

[1] Eng. Agrônomo. Universidade de Buenos Aires
[2] Bióloga. Universidade Estadual de Feira de Santana
[3] Bióloga. Universidade de Brasília

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: As inflorescências têm valor ornamental como "sempre-vivas". Seu cultivo como planta de jardim foi indicado na Argentina (Rúgolo-Agrasar; Puglia, 2001). Algumas espécies afins, como *Paspalum eucomum* Nees ex Trin. e *P. vexillarium* G.H. Rua, também têm valor ornamental. Parece ter potencial para uso em recuperação de áreas degradadas (Filgueiras; Fagg, 2008) e potencial forrageiro médio (Filgueiras, 1992), embora Smith et al. (1982), tenham considerado essa espécie de baixa palatabilidade e com pouca aceitação pelos animais.

PARTES USADAS: Inflorescências (sempre-vivas), planta inteira (jardinagem).

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Floresce no final do verão e no outono. Requer locais ensolarados, irrigação moderada a abundante, solos leves e bem drenados (Rúgolo-Agrasar; Puglia, 2001), embora na natureza ocorra também em locais baixos e úmidos com solos hidromórficos.

Carmona et al. (1998) avaliaram a influência da luz, alternância de temperatura (20-35°C) e a uniformidade do processo germinativo de várias espécies de Poaceae do Cerrado. O tempo médio de germinação a 25°C e na presença de luz em espécies do gênero *Paspalum*, foi de nove dias. A taxa de germinação de sementes de *P. stellatum* foi influenciada pela luz e a alternância de temperatura não teve interferência. A porcentagem de germinação de "se-

FIGURA 1. População de *Paspalum stellatum*, Acreúna, GO. Foto: Gabriel H. Rua.

FIGURA 2. Inflorescências de *Paspalum stellatum* com um e dois ramos. Fotos: Gabriel H. Rua.

mentes cheias" de *P. stellatum* a 25˚C de temperatura constante e na presença de luz, foi de 56%. A espécie apresentou um processo germinativo bastante desuniforme (coeficiente de uniformidade inferior a 10%). O armazenamento, por um período de 17 meses, aumentou a germinação (a 25°C) de *P. stellatum*, indicando um efeito do armazenamento na superação de dormência das mesmas. Carmona et al. (1999) analisaram, por dois anos consecutivos, a ocorrência de "sementes" nos diásporos palhosos *de Paspalum stellatum* e verificaram que, apenas cerca de 24% estavam "cheios".

PROPAGAÇÃO: Multiplica-se por divisão de touceiras. Para as condições do Distrito Federal, foram realizados experimentos visando o cultivo de touceiras de *P. stellatum* sob telado, no entanto, este método mostrou-se bastante difícil.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: *Paspalum stellatum* foi elencada entre as espécies com maior potencial econômico para o extrativismo de "flores do cerrado" em Alto Paraíso, Goiás. Por outro lado, a ausência de um plano de manejo no extrativismo de flores tem levado à diminuição no número de indivíduos de algumas espécies nessa região, devido à concentração de coletas de alguns poucos táxons. Em Alto Paraíso – GO, chegou-se a coletar até 100 toneladas de três espécies de Poaceas por ano, apesar dos baixos preços pagos pelas flores secas (Oliveira, 2002).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Há poucos estudos quantitativos sobre a flora herbácea do Cerrado e, assim, dados relativos à abundância e frequência das espécies, são raros. Em um estudo fitossociológico numa área de campo sujo no Distrito Federal, *Paspalum stellatum* foi indicado como um dos táxons com maior cobertura relativa (Munhoz; Felfili, 2006).

Embora o elevado nivel de extrativismo possa ser considerado alarmante quanto à preservação dessa espécie, grandes populações de *Paspalum stellatum* têm sido observadas em todos os Estados da região Centro-Oeste e essa espécie está inserida, só no Distrito Federal, em várias Unidades de Conservação, caso da Reserva Ecológica do IBGE (2004), Fazenda Água Limpa (Munhoz; Felfili, 2007) e Jardim Botânico de Brasília (Aguiar et al., 2007).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O uso de espécies nativas do Cerrado em arranjos artesanais de flores naturalmente "secas" é um símbolo da região e abre uma alternativa ao uso sustentável das áreas campestres desse Bioma, já que há uma tendência geral

FIGURA 3. Inflorescência de *Paspalum stellatum* em fase de antese. Foto: Gabriel H. Rua.

no enfoque em espécies arbóreas, frutíferas ou madeireiras. O fato das inflorescências de *Paspalum stellatum* apresentarem valor ornamental, dá indicação de uso dessa espécie no paisagismo e das porções vegetativas serem de valor forrageiro mediano, torna desejável o manejo da espécie em áreas preservadas, assim como estudos para a sua multiplicação em cultivo controlado.

Como destacado por Oliveira (2002), é necessário investimento na proposta de planos de manejo para o extrativismo das "flores do cerrado". Nesse sentido, ressalta-se ainda que investimentos em estudos reprodutivos são importantes para a compreensão do seu impacto na manutenção da diversidade genética dessa espécie, já que suas porções reprodutivas são removidas ainda jovens para comercialização, normalmente antes da dispersão dos seus frutos.

Referências Bibliográficas

AGUIAR, S.N.F., CHACON, R.G., MARTINS, R.C. **Herbário Ezechias Paulo Heringer--Heph Jardim Botânico de Brasília**: Diversidade e Conservação. *In*: Vegetação e Flora do JBB e EEJBB. Ed. Brasília, 2007.

CARMONA, R.; MARTINS, C.R.; FÁVERO, A.P. Características de sementes de Gramíneas nativas do Cerrado. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, 34(6), 1067-1074. 1999.

CARMONA, R.; MARTINS, C.R.; FÁVERO, A.P. Fatores que afetam a germinação de sementes de gramíneas nativas do Cerrado. **Revista Brasileira de Sementes**, 20(1), 16-22, 1998.

DENHAM, S.S.; ZULOAGA, F.O. Systematic revision and phylogeny of Paspalum subgenus Ceresia (Poaceae: Panicoideae: Paniceae). **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 89, 337–399, 2002.

FILGUEIRAS, T.S. Gramíneas forrageiras nativas no Distrito Federal, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 27(8), 1103-1111, 1992.

FILGUEIRAS, T.S.; FAGG, C.W. Gramíneas nativas para recuperação de áreas degradadas do Cerrado. In FELFILI, J.M.; SAMPAIO, J.C.; CORREIA, C.R.M. **Bases para a recuperação de áreas degradadas na Bacia do São Francisco**. Brasília: Centro de Referência em Conservação da Natureza e Recuperação de Áreas Degradadas (CRAD), p. 89-107, 2008.

IGBE 2004. **Reserva Ecológica do IBGE**: Ambiente e plantas vasculares*. In: Coordenação de recursos naturais e estudos ambientais*. Rio de Janeiro: IBGE.

KILLEEN, T.J. The Grasses of Chiquitania, Santa Cruz, Bolivia. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 77, 125–201, 1990.

MUNHOZ, C.B.; FELFILI, J. Florística do estrato herbáceo-subarbustivo de um campo limpo úmido em Brasília, Brasil. **Biota Neotropica**, 7(3), 205-215, 2007.

MUNHOZ, C.B.; FELFILI, J. Fitossociologia do estrato herbáceo-subarbustivo de uma área de campo sujo no Distrito Federal, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 20(3), 671-685, 2006.

OLIVEIRA, D.A.G. **Exploração de flores nativas do Cerrado - o caso de Alto Paraíso--GO**. Dissertação (Mestrado). 2002. 156p. Universidade Católica de Brasília. Brasilia.

OLIVEIRA, R.C.; VALLS, J.F.M. *Paspalum* L. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**, vol.1 Poaceae. São Paulo: Hucitec. p. 191–228, 2001.

RÚGOLO-AGRASAR, Z.E.; PUGLIA M.L. **Gramíneas Ornamentales**. Buenos Aires: L.O.L.A, 2001.

SMITH, L.B.; WASSHAUSEN, D.C.; KLEIN, R.M. *Paspalum stellatum*. In: **Flora Ilustrada Catarinense**, parte 1. Itajaí. p. 921-924, 1982.

ZULOAGA, F.O.; MORRONE, O. Revisión de las especies de Paspalum para América del Sur austral (Argentina, Bolivia, sur del Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay). **Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden**, 102, 1–297, 2005.

Peperomia circinnata
Peperomia campinasana
Peperomia

Elsie Franklin Guimarães[1], Erika von Sohsten Medeiros[1]

FAMÍLIA: Piperaceae.

ESPÉCIES: *Peperomia circinnata* Link. e *P. campinasana* C.DC.

NOMES POPULARES: Carrapatinho, carrapatinho-de-mangueira, erva-de-jaboti, erva-de--vidro, jaboti-membeca, peperomia (Guimarães et al., 1984).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *Peperomia circinnata* é erva epífita, ripícola, estolonífera, com caule filiforme, não ascendente, róseo-avermelhado. As folhas são opostas com as lâminas variando de 3 a 8mm de diâmetro, orbiculares, às vezes elípticas, suculentas, verde claro, com as margens ciliadas, pubescentes em ambas as faces, com 3 nervuras inconspícuas (Figura 1). As inflorescências são em espigas terminais, solitárias, opostas às folhas, com 50 a 60mm de comprimento, dispostas sobre pedúnculo de 6 a 10mm de comprimento, róseo-avermelhado, geralmente, provido de 2 brácteas dispostas na porção mediana também róseo-avermelhadas. As flores são protegidas por bractéola arredondado-peltada, glandulosa. O fruto é globoso-ovoide com estigma apical.

Peperomia campinasana é uma erva epífita, estolonífera, com caule quadrangular e ramos, ascendentes; as folhas são 4-verticiladas, suculentas, opacas, eretas com as lâminas obovais e a base aguda, glabras, com glândulas castanhas em ambas as faces, providas de três nervuras inconspícuas e de coloração amareladas (Figura 2). As inflorescências são dispostas em espigas terminais e solitárias, eretas, de tonalidade verde quando da floração e acastanhada quando em frutificação, sustentadas por pedúnculos verde-amarelados. As flores são denso-dispostas na raque estriado-glandulosa, protegidas por bractéolas orbiculares, cobertas por glândulas. Os frutos são elípticos ou ovais, providos de glândulas castanhas, com estigma apical.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *P. circinnata* ocorre no Brasil, nas regiões Norte (Amazonas, Pará, Acre, Rondônia e Tocantins), Nordeste (Maranhão e Ceará), Centro-Oeste (Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso, Mata Grosso do Sul), Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul). Ocorre ainda na Venezuela, Bolívia e Argentina.

P. campinasana é endêmica do Brasil, com ocorrência nas regiões Nordeste (Pernambuco e Bahia), Sudeste (Minas Gerais e São Paulo) e Centro-Oeste (Distrito Federal e Goiás) (Guimarães et al., 2013).

[1] Bióloga. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro

HABITAT: *P. circinnata* é encontrada em altitudes que variam de 160 a 1150 metros. Habita a floresta ombrófila densa, onde apresenta descontínua e expressiva distribuição, sendo também muito comum em matas de galeria e áreas de savana florestada (cerradão).

P. campinasana desenvolve-se em altitudes que variam de 950 a 1160 metros na floresta ombrófila e em refúgio vegetacional (campo rupestre) com capões de mata de encosta, sobre troncos caídos ou rochedos calcários; é encontrada também em floresta de galeria que acompanha os rios de pequeno porte, no planalto do Brasil Central, onde as árvores alcançam 20 a 30 metros de altura com superposição de copa, que atinge entre 70 a 95% de cobertura. Neste tipo fitofisionômico, denominado floresta de galeria, com umidade relativamente alta no seu interior, há árvores com saliências nas raízes onde é comum a presença de epífitas, caso desta espécie.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O aspecto peculiar de suas folhas, seu aspecto epifítico, espraiado sobre troncos se constitui em elemento de valor potencial para a ornamentação de jardins (Figura 3A e B). Em Pirenópolis - GO, uma de suas áreas de ocorrência, é freqüente encontrá-las como plantas ornamentais, em vasos ou ainda sobre troncos nos jardins das pousadas onde se destaca formando, pelas folhas, um tapete esverdeado sobre o suporte onde se destacam as espigas eretas. Em Belém, no estado do Pará, as plantas são frequentemente encontradas desenvolvendo-se sobre musgos no tronco e ramos das mangueiras, uma das árvores mais utilizadas na ornamentação de ruas, praças e avenidas daquela cidade.

FIGURA 1. Plantas de *Peperomia circinnata*, evidenciando o hábito, formato das folhas e coloração do caule. Foto: Erika von Sohsten Medeiros.

PARTES USADAS: Planta inteira.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Uma característica marcante é seu hábito epifítico, sobre troncos velhos, cipós ou rochas cobertas por musgos que, não raro, permanecem com uma certa umidade. Em seu habitat, as espécies desenvolvem-se geralmente em locais sombreados ou com luz difusa, frequente na floresta ombrófila densa ou aberta, em mata de galeria sobre rocha calcárea, tendo sido observada em floresta estacional decidual próximo de córregos (Figura 4). Floresce por quase todo o ano, de janeiro a novembro, e sua frutificação foi observada em outubro. Zoghbi et al. (2005) observou que a espécie *P. circinnata*, sobre as mangueiras de Belém, assinalaram uma proximidade ambiental notável com musgos. Ressalta-se que são plantas resistentes a ambientes perturbados urbanos.

O seu cultivo pode ser feito em vasos com uma mistura de terra com fibras naturais e nela inseridos, os ramos com folhas. Podem ser cultivadas também em placas ou vasos que contenham fibras naturais (casca de coco), ou mesmo, ser colocada nos troncos das árvores que compõem um jardim. As regas são necessárias, porém limitadas, sendo prudente efetuá-las quando a área do cultivo estiver totalmente seca evitando-se o excesso de água.

Peperomia campinasana floresce de janeiro a setembro e frutifica em junho e julho (Carvalho-Silva; Cavalcante, 2002).

PROPAGAÇÃO: A propagação pode ser realizada por sementes, cujos frutos devem ser colocados diretamente sobre musgos, em troncos velhos ou placas fibrosas dispostas em locais sombrios ou com luz difusa. Também pode ser efetuada com o uso de "pedaços do caule com folhas" sobre os mesmos suportes, sempre em ambiente adequado onde se desenvolverão

FIGURA 2. Detalhes de *Peperomia campinasana*. Foto: Julcéia Camillo.

FIGURA 3. Formas de utilização das peperomias na ornamentação: A) Em jardins sobre o tronco de árvores. B) Planta de vaso. Fotos: Erika von Sohsten Medeiros.

com sucesso. Há necessidade da umidade durante o período de crescimento ou adaptação, porém, não é prudente utilizar água em excesso, uma vez que pode resultar na perda das folhas, ocasionando até a morte da planta, assim a rega deve ser efetuada quando os locais de cultivo estiverem completamente secos.

As sementes germinam muito rápido (cerca de oito dias) e podem ser colocadas em vasos ou em placas de petri. Neste último caso, as plântulas devem ser transferidas para os recipientes definitivos. Também podem ser cultivadas sobre placas de fibras naturais que sejam mantidas com certa umidade ou sobre troncos de árvores nos jardins, desde que os locais sejam protegidos do sol.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Zoghbi et al. (2005), no estado do Pará, trabalharam com *P. circinnata* observaram que esta espécie se desenvolve em diferentes árvores na cidade de Belém, com destaque também para o seu cultivo em vasos ou sobre troncos em jardins especialmente em locais sombreados.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: *P. circinnata* está bem representada no Brasil e na América do Sul, tanto em seu ambiente natural, quanto cultivada. Não se enquadra nas categorias de espécies ameaçadas, tendo em vista que a mesma é frequente e encontra-se protegida em áreas de conservação.

Peperomia campinasana forma pequenas populações com folhas verticiladas, apresentando nervuras mais claras, de fácil visualização, o que a torna atraente para o cultivo e comercialização, prática que se difundida sem os devidos cuidados, pode provocar seu rápido desaparecimento.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Considerando-se que *P. circinnata* é planta epífita a recomendação para sua sobrevivência é que seu ambiente natural seja conservado. Sua presença no ambiente indica que a área dispõe de umidade e sombra, dado que locais ensolarados deixam suas folhas amareladas ocasionando, não raro, seu desaparecimento.

FIGURA 4. Plantas de *Peperomia campinasana em* ambiente natural. Foto: Julcéia Camillo.

É importante que o ambiente natural de *P. campinasana* seja conservado, tendo em vista que apresenta distribuição reduzida, formando pequenas e dispersas populações nos campos rupestres ou em floresta de galeria, não raro, crescendo como epífita em saliências de raízes ou troncos, consequentemente, dependendo de suporte e umidade para sua sobrevivência.

Referências Bibliográficas

CARVALHO-SILVA, M.; CAVALCANTI, T.B. PIPERACEAE IN: CAVALCANTI, T.B., RAMOS, A.E. (org.) **Flora do Distrito Federal, Brasil**. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnológicos, v.2, 93-124, 2002.

GUIMARÃES, E.F.; CARVALHO-SILVA, M.; MONTEIRO, D.; MEDEIROS, E.S. *Piperaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB12627). Acesso em 2013.

GUIMARÃES, E.F.; ICHASO, C.L.F.; COSTA, C.G. **Piperaceas 4. Peperomia**. In: Reitz, R. (Ed.) Flora Ilustrada Catarinense. Itajaí, SC. 136p. 1984.

YUNCKER, T.G. **The Piperaceae of Brazil III. Peperomia**; Taxa of uncertain status. 4: 71-413, 1974.

ZOGHBI, M.G.B.; ANDRADE, E.H.A.; LOBATO, R.C.L.; TAVARES, A.C.C.; GUIMARÃES, E.F. *Peperomia circinnata* Link and *Peperomia rotundifolia* (L.) Kunth growing on different host-trees in Amazon: volatiles and relationship with bryophytes. **Biochemical Systematics and ecology**, 33, 269-274, 2005.

Philodendron bipinnatifidum
Banana-de-macaco

Marcus Alberto Nadruz Coelho[1]

FAMÍLIA: Araceae.

ESPÉCIE: *Philodendron bipinnatifidum* Schott ex Endl. (Figura 1).

SINONÍMIA: *Arum pinnatifidum* Vell.; *Philodendron pygmaeum* Chodat & Vischer; *P. selloum* C.Koch e *Sphincterostigma bipinnatifidum* (Schott ex Endl.) Schott (Sakuragui et al., 2014a,b).

NOMES POPULARES: Banana-de-imbé, banana-de-macaco, banana-de-morcego, banana-do-brejo, banana-timbó, fruto-de-imbê, fruto-de-macaco, imbê, imbê-de-comer.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Apresenta caule com 5-13cm de diâmetro, catafilo decíduo; esquâmulas intravaginais geralmente presentes. Folha pinatífida a bipinatifída, pecíolo com 61,5-82 × 1,1-2cm, verde sem máculas, não geniculado apicalmente, lâmina foliar com dimensões de 75-97,5 × 60-75cm, levemente discolor, verde pouco mais nítido na face adaxial, ápice acuminado, margem inteira às vezes mais clara que a lâmina, cartácea, nervura central proeminente em ambas as faces; divisão anterior 45-83 × 25-80cm, nervuras laterais primárias 9 à 11 pares, proeminente em ambas as faces; divisão posterior 27-50 × 30-58cm, nervuras acroscópicas 2-6 e nervuras basioscópicas 1-2 por lado. Inflorescência, uma por axila foliar; pedúnculo com 32 × 2cm, verde; espata com 23-29cm de comprimento, persistente, não constricta; espádice curto estipitado com 20,5-22,5cm de comprimento; zona estaminada 6-11,5 × 1,5-2cm, rosada; zona estaminada estéril 5,5-10 × 1,7–3cm, creme a rosa escuro; zona pistilada 7-9 × 2-3cm, creme, não adnata à espata; estípite 0,2-0,7 cm de comprimento. Flores masculinas com 4 estames; flores femininas com ovário 6-15-locular, óvulos 6 por lóculo, placentação axial-basal, região estilar da mesma largura do ovário, estigma globoso. Infrutescência imatura com 2 cm de largura, cor creme; pedúnculo com 32 × 2cm. Fruto imaturo, amarelo, prismático; numerosas sementes por baga (Temponi et al., 2013).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie *P. bipinnatifidum* distribui-se pela América do Sul, na Argentina, Bolívia, Paraguai e Brasil, onde ocorre nas regiões Centro-Oeste (Goiás), Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) e em todos os estados da região Sul (Sakuragui et al., 2014a, b).

[1] Biólogo. Jardim Botânico do Rio de Janeiro

HABITAT: Pode ser encontrado no Cerrado e na Mata Atlântica, nas formações tipo floresta ciliar ou galeria, floresta estacional semidecidual, floresta ombrófila, restinga, em vegetação aquática ou sobre afloramentos rochosos (Sakuragui et al., 2014a).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: É utilizada com finalidade ornamental e o recortado de sua folhagem, confere beleza e até um aspecto escultural à planta (Figura 2). Pode ser empregada em projetos paisagísticos de jardins externos ou internos, ou também como plantas de vaso. As folhas ainda podem ser utilizadas como folhagem de corte, como elemento decorativo ou na confecção de arranjos artesanais. As raízes de *P. bipinnatifidum* ainda são utilizadas com fonte de fibras para a confecção de artesanato. Os frutos podem ser consumidos como alimento. A espécie possui também potencial medicinal. Analises fitoquímicas mostram que o óleo essencial da planta, contém por β-bisaboleno (65,26%), trans-α--bergamoteno (9,97%), α-copaeno (3,33%), d-cadineno (2,83%), ar-curcumeno (1,99%), além de apresentar atividade inseticida (Andrade, 2013).

PARTES USADAS: A planta inteira em paisagismo, as folhas na ornamentação, as raízes na confecção de artesanato e os frutos como alimento.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: As raízes são adventícias com uma clara distinção entre as raízes aéreas escoras, pelas quais as plantas se apóiam no suporte e as raízes subterrâneas de absorção, as quais crescem sob o solo e obtêm os nutrientes (Vianna et al., 2001).

FIGURA 1. Planta de *Philodendron bipinnatifidum*. Foto: Julcéia Camillo.

FIGURA 2. Uso de *Philodendron bipinnatifidum* em jardim interno. Foto: Julcéia Camillo.

São classificadas como erva, terrestre epilitica ou epifítica (Figura 3). Adaptam-se melhor em condições de meia-sombra ou em pleno sol. Recomenda-se para o cultivo, a utilização de substrato composto por uma mistura de adubo e areia. Seu cultivo pode ser efetuado de forma isolada ou agrupada.

PROPAGAÇÃO: Por sementes e por brotações laterais. As sementes devem ser colhidas em infrutescências maduras e podem ser germinadas em substrato contendo vermiculita (Tostes et al., 2013).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Um estudo demonstrou que *P. bipinnatifidum* é considerada termogênica, ou seja, apresenta mecanismo que regula a temperatura dos órgão florais. Miller et al. (2011), descreveram este mecanismo em *P. bipinnatifidum*, bem como sugere sua importância na relação entre a planta e seus polinizadores. Gottsberger et al. (2013) apresentaram uma descrição detalhada sobre polinização, estruturas florais e os diferentes aromas entre espécies do gênero *Philodendron*.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES: Temponi et al. (2013) registraram a presença de indivíduos de *P. bipinnatifidum* conservados na área do Parque Estadual de Ibitipoca, em Minas Gerais.

FIGURA 3. Planta de *Philodendron bipinnatifidum*.
Foto: Julcéia Camillo.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Apresenta grande potencial econômico de exploração e um novo produto para a floricultura. No entanto, é fundamental que se aprofundem os estudos agronômicos e de propagação, visto que são escassas estas informações para *P. bipinnatifidum.* As Araceas de maneira geral apresentam elevado potencial ornamental e muitas espécies desta família botânica, são atualmente bastante empregadas com esta finalidade. No entanto, carecem de estudos que viabilizem sua propagação, tratos culturais e outros aspectos agronômicos. Necessita de estudos para a sua conservação, embora não esteja ameaçada, a destruição rápida do Bioma constitui um fator fundamental e que poderá levar a espécie ao risco de extinção rapidamente.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, J. **Óleos essenciais de *Chenopodium ambrosioides* e *Philodendron bipinnatifidum* Schott: identificação e quantificação química, bioatividade e caracterização das estruturas secretoras**. 2013. 131p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras. Lavras.

GOTTSBERGER, G.; SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I.; DÖTTERL, S. Pollination and floral scent differentiation in species of the *Philodendron bipinnatifidum* complex (Araceae). **Plant Systematics and Evolution**, 299(4), 793-809, 2013.

MILLER, R.E.; GRANT, N.M.; GILES, L.; RIBAS-CARMO, M.; BERRY, J.A.; WALTLING, J.R.; ROBINSON, S.A. In the heat of the night–alternative pathway respiration drives thermogenesis in Philodendron bipinnatifidum. **New Phytologist**, 189(4), 1013-1026, 2011.

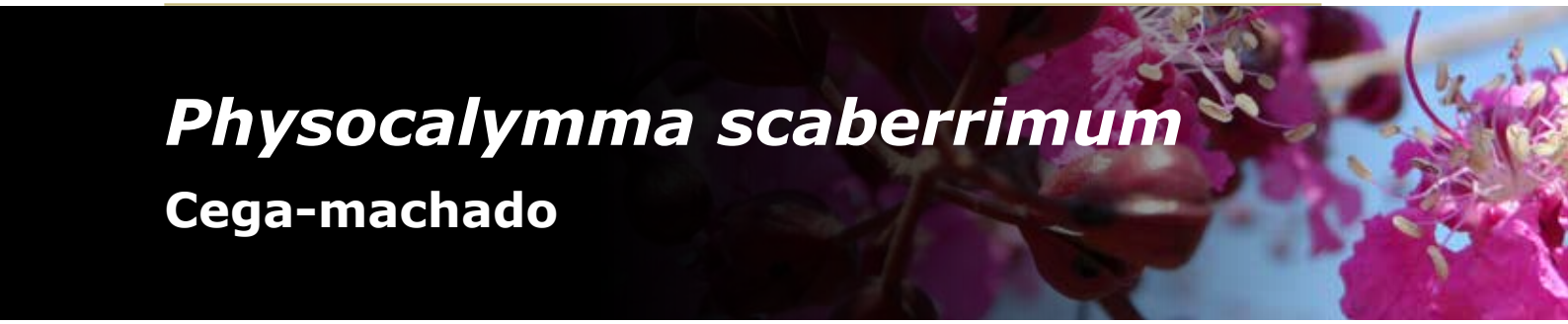
SAKURAGUI, C.M.; CALAZANS, L.S.B.; SOARES, M.L. *Philodendron* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB5023>. Acesso em: 12 Set. 2014a.

SAKURAGUI, C.M.; CALAZANS, L.S.B.; SOARES, M.L. *Philodendron* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB26521>. Acesso em: 09 Set. 2014b.

TEMPONI, L.G.; POLI, L.P.; SAKURAGUI, C.M.; COELHO, M.A.N. Araceae do Parque Estadual de Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia-Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, 63(4), 957-969, 2013.

TOSTES, L.C.L.; MACHADO, S.R.; CARIM, M.V.; GUIMARÃES, J.R.D.S. Morfometria das fibras do sistema radicular de *Philodendron bipinnatifidum* Schott (Família Araceae; subgênero Meconostigma). **Biota Amazônia**, *3*(3), 15-22, 2013.

VIANNA, W.O.; SOARES, M.K.M.; APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B. Anatomia da raiz escora de *Philodendron bipinnatifidum* Schott (Araceae). **Acta Botanica Brasilica**, 15(3), 313-320, 2001



Physocalymma scaberrimum

Cega-machado

Julcéia Camillo[1], Fábio Alessandro Padilha Viana[2]

FAMÍLIA: Lythraceae.

ESPÉCIE: *Physocalymma scaberrimum* Pohl.

SINONÍMIA: *Physocalymma floridum* Pohl; *P. scaberrima* Pohl.

NOMES POPULARES: Aricá, cega-machado, capitão-do-mato, grão-de-porco, itaúba-de--capoeira, nó-de-porco, pau-de-rosas, pau-rosa, quebra-facão, resedá, resedá-brasileiro, resedá-nacional, roxinha, sebastião-de-arruda.

CARACTERISTICAS BOTÂNICAS: Árvore medindo entre 3 a 25 metros de altura (Figura 1), casca espessa e fendida; caducifólia; ramos jovens pubescentes. Copa alongada ou piramidal, com tronco ereto e cilíndrico; Folhas com 5-12cm de comprimento, 3,5-8cm de largura, opostas, ásperas, pecioladas, às vezes acinzentadas, ápice obtuso, acuminado, margem plana, base obtusa, às vezes oblíqua, pubescentes a subvilosas; pecíolo com 1-1,5cm. Inflorescências medindo de 10-18cm de comprimento; racemos terminais; flores opostas, pediceladas, bibracteoladas; tubo floral atro-violáceo, sem epicálice, campanulado a urceolado, pubescente; pétalas rosa-magenta a arroxeadas; estames numerosos (Figura 2). Os frutos são cápsulas deiscentes com coloração castanha; sementes muito pequenas (6 x 4mm), aladas, arredondadas (Cavalcanti et al., 2001; Maranhão; Paiva, 2012).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre no Brasil nas regiões Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso no Distrito Federal) e Norte (Acre, Pará e Tocantins) (Cavalcanti; Graham, 2014).

HABITAT: Planta característica de matas semidecíduas e de sua transição para o cerrado (cerradões), onde apresenta frequência elevada, porém com dispersão descontínua e irregular. Ocorre predominantemente em capoeiras e capoeirões, na parte mais elevada do relevo, e em solos argilosos, de média fertilidade e bem drenados. Também muito frequente como planta isolada em áreas de pastagens (Projeto Cantão, 2014).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Árvore bastante ornamental, com flores de cor rosa-magenta. Utilizada na arborização urbana em cidades, caso de Brasília e São Paulo. Na arborização urbana apresenta como vantagem o porte reduzido, rápido desenvolvimento e a rusticidade (Preti et al., 2012). Suas cascas são utilizadas de diferentes formas na medicina tradicional de comunidades indígenas (Romano et al., 2013a). Quanto ao uso, salienta-se que devido ser uma espécie caducifólia, não é indicada para estacionamentos onde se desejam

[1] Eng. Agrônomo. Plantas & Planos Consultoria

promover sombreamento constante. Além disso, sua sombra é relativa, o que a torna menos hábil para tais condições. No entanto, para composições paisagísticas de praças e parques urbanos, suas características botânicas são muito bem aceitas, pois além da floração atrativa, da conformação de copa piramidal, devido à mesma ser caducifólia e ter a floração após perder as folhas, proporciona movimento à paisagem ao longo do decorrer das estações do ano e permite seu uso consorciado com outras espécies arbóreas ou arbustivas e herbáceas.

A espécie também é recomendada para uso em reflorestamento, pois produz madeira com considerável densidade, resistente ao corte, com textura grossa, resistente e moderadamente durável, empregada para marcenaria de luxo, serviços de torno, construção civil e para obras externas (Lorenzi, 2002).

PARTES USADAS: Planta inteira quando empregada com finalidade ornamental; tronco na produção de madeira; cascas do caule e folhas na medicina tradicional.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Planta decídua, heliófila, seletiva xerófita, pioneira, produz abundante quantidade de sementes disseminadas pelo vento (Maranhão; Paiva, 2012). Os botões florais são visíveis entre os meses de julho a setembro. A florada ocorre entre os meses de agosto a novembro. No interior do estado de Goiás, tem sido relatada uma grande variação na tonalidade de rosa caraterístico das flores, variando entre rosa mais claro, praticamente branco ao quase violeta (Jardim, 2008). Frutos imaturos são observados no mês de setembro; frutos maduros em outubro, com alguma variação regional. É uma espécie hermafrodita, capaz de realizar autofecundação ou fecundação cruzada, com polinização por entomofilia, especialmente por *Melipona compressips manaosensis* (Romano et al., 2013a).

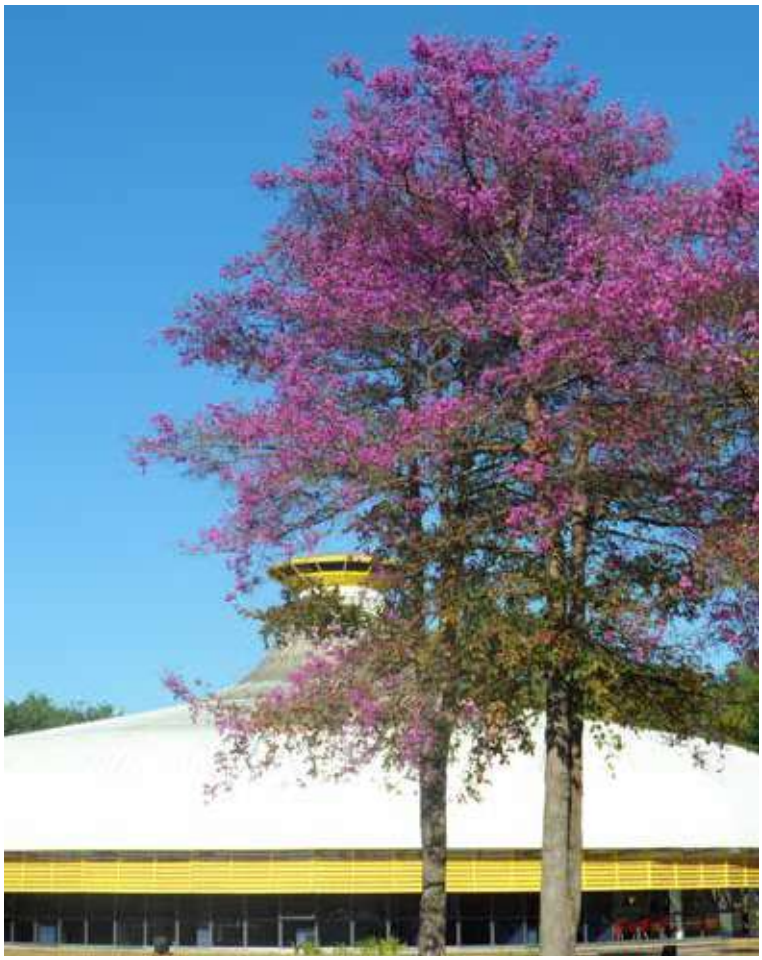


FIGURA 1. Plantas de *Physocalymma scaberrimum*. Foto: Julcéia Camillo.

PROPAGAÇÃO: A propagação é feita por sementes, que podem ser germinadas em bandejas plásticas, a 1cm de profundidade, no espaçamento 2 x 2cm. Quando as plantas atingirem aproximadamente

FIGURA 2. Detalhes de botões florais e flores de *Physocalymma scaberrimum*. Foto: Julcéia Camillo

10cm de altura, procede-se a repicagem para sacos plásticos de polietileno preto, com dimensões 17 x 25cm. A propagação por sementes é baixa, com percentuais de germinação variando entre 20 a 25% (Maas et al., 2011; Maranhão; Paiva, 2012). Como substrato para a germinação, pode ser utilizado areia. Na região Norte, utiliza-se uma mistura composta por terra de mato e diferentes percentuais de resíduo de açaí (25%, 50%, 75%, 100%). Segundo Maranhão e Paiva (2012), melhores resultados na produção de mudas desta espécie, são obtidos em substrato contendo 100% de resíduo de açaí.

A propagação por estaquia também é viável, e pode ser otimizada com a utilização de AIB (ácido indolbutirico) para facilitar o enraizamento. Os substratos podem ser areia, casca de arroz carbonizada e vermiculita, que apresentaram eficiência semelhante. O percentual de estacas enraizadas, após a utilização de AIB é próximo de 23% (Preti et al., 2012). Valadão et al. (2014), recomendam para a produção em larga escala de mudas com boa qualidade que estas sejam mantidas sob 50% de sombreamento. No entanto, o plantio definitivo deve ser a pleno sol. Esta espécie apresenta capacidade de adaptação a uma variedade grande de tipos de solo.

Mudas desta espécie podem ser encontradas a venda no comércio com relativa facilidade.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Estudos fitoquímicos mostraram que os extratos de folhas e cascas do caule dessa espécie, possuem compostos fenólicos, saponinas, heterosídeos flavonóides e outros compostos voláteis. Não foi detectada a presença de alcaloides. Plantas de *Allium cepa* submetidas a tratamentos com diferentes concentrações dos extratos, apresentaram padrões indicadores de toxicidade, a exemplo de raízes curvas, de coloração marrom e com formação de tumores (Romano et al., 2013b).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: As sementes apresentam característica ortodoxa (Salomão et al., 2003), o que permite sua conservação em banco de sementes a longo prazo. Exemplares da espécie podem ser observados em áreas de preservação ambiental, a exemplo do Parque Nacional de Brasília. Até o momento, inexistem dados referentes à conservação ex situ desta espécie.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Um dos principais limitadores do uso desta espécie parece ser a propagação. Segundo sugerem os dados obtidos por Preti et al. (2012), o percentual de estacas enraizadas é de 23,5% e esse baixo percentual pode estar associado ao período de coleta das mesmas. Desta forma, recomendam-se estudos adicionais variando locais, épocas do ano, diferentes plantas e idade das estacas, bem como estudos referentes à coleta de sementes, germinação, dormência e formas de superá-la. A intensificação do uso dessa espécie tem gerado a necessidade de ampliar os estudos sobre a sua propagação, cultivo e tratos culturais, de forma a fornecer subsídios tanto para preservação quanto para utilização comercial nos mais variados fins (Maranhão; Paiva, 2012).

Romano et al. (2013a) menciona que existem poucos estudos publicados a respeito desta espécie, a maioria está concentrada nas áreas de filogenia e palinologia. Os autores sugerem também, que estudos sobre o potencial terapêutico e genotóxico de *P. scaberrimum* sejam realizados, com base na proximidade taxonômica com outras espécies já utilizadas na medicina popular como a *Lafoensia pacari*, o que reforçaria o possível potencial de *P. scaberrimum* como fonte de substâncias biologicamente ativas.

Referências Bibliográficas

CAVALCANTI, T.B.; GRAHAM, S. **Lythraceae** in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB23480>. Acesso em: 23 Fev. 2014

CAVALCANTI, T.B., GRAHAM, S.A.; CARVALHO-SILVA, M. *Lythraceae*. In: **Flora dos estados de Goiás e Tocantins**. Coleção Rizzo. Ed. Universidade Federal de Goiás. 150 p. 2001.

JARDIM, E. **Explosão em rosa-choque!** Disponível em: http://e-jardim.blogspot.com.br/2008/09/exploso-em-rosa-choque.html. Acesso em 23/02/2014.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. V.2. 2ªed. Editora Plantarum. 368 p., 2002.

MAAS, K.D.B.; ARRUDA, C.A.S.; RONDON NETO, R.M.; MORAIS, M.A.V.; GUIMARÃES, M.L.F. Biossólido na germinação de espécies nativas do cerrado. IX Seminário Nacional de Resíduos Sólidos – por uma gestão integrada e sustentável. **Anais**. 2011.

MARANHÃO, A.S.; PAIVA, A.V. Produção de mudas de *Physocalymma scaberrimum* em substratos compostos por diferentes porcentagens de resíduo orgânico de açaí. **Floresta**, 42(2), 399-408, 2012.

PRETI, E.A.; YAMAMOTO, L.Y.; CARDOSO, C.; AQUINO, G.S.; PAES, V.S.; ASSIS, A.M.; MACHADO, M.H.; NEVES, C.S.V.; ROBERTO, S.R. Estaquia de resedá-nacional (Physocalymma scaberrimum Pohl.) em diferentes substratos e concentrações de AIB. **Ciência Florestal**, 22(2), 377-383, 2012.

PROJETO CANTÃO. ***Physocalymma scaberrimum.*** Disponível em: http://ulbra-to.br/cantao/2012/06/25/Physocalymma-scaberrimum. Acesso em 24/02/2014.

ROMANO, C.A.; BORGES, L.L.; BAILÃO, E.F.L.C. Estudo cienciométrico da espécie vegetal do cerrado *Physocalymma scaberrimum*. **Revista Sapiência: sociedade, saberes e práticas educacionais**, 2(1), 34-44, 2013a.

ROMANO, C.A.; BORGES, L.L.; BAILÃO, E.F.L.C. Prospecção fitoquímica e análise citogenética de *Physocalymma scaberrimum* (Pohl) Lythraceae. **Revista de Biotecnologia; Ciencia**, 2(1), 1-4, 2013b.

SALOMÃO, A.N.; SOUSA-SILVA, J.C.; DAVIDE, A.C.; GONZÁLES, S.; TORRES, R.A.A.; WETZEL, M.M.V.S.; FIRETTI, F.; CALDAS, L.S. **Germinação de sementes e produção de mudas de plantas do Cerrado**. Rede de Sementes do Cerrado. Brasília. 96 p. 2003.

VALADÃO, M.B.X., JUNIOR, B.H.M., MORANDI, P.S., REIS, S.M., OLIVEIRA, B., BEATRIZ, E.A.D.O., MARIMON, S. Desenvolvimento inicial e partição de biomassa de *Physocalymma scaberrimum* Pohl (Lythraceae) sob diferentes níveis de sombreamento. **Scientia Forestalis,** 42(101), 129-139, 2014.

Rhynchospora globosa
Espeta-nariz

Priscila Alves Reis[1], Marcelo Kuhlman[1], Kadja Milena Gomes-Bezerra[1]

FAMÍLIA: Cyperaceae.

ESPÉCIE: *Rhynchospora globosa* (Kunth) Roem.; Schult.

SINONÍMIA: *Chaetospora globosa* Kunth; *Cephaloschoenus armeria* Nees; *C. globosus* (Kunth) Ness; C*. globosus* var. *armeria* Nees; *C. globosus* var. *Minor* Nees; *C. marginatus* Liebm.; *C. pohlianus* Nees; *Dichromena alta* (Boeckeler) J.F Macbr.; *Rhynchospora cephalantha* A.Rich.; *R. epiglobosa* C.B.Clarke; *R. globosa* var. *epiglobosa* (C.B.Clarke) Kük.; *R. globosa* (Kunth) Roem.; Schult. var. globosa; *R. globosa* var. *loefgrenii* (Boeckeler) Kük.; *R. globosa* var. *stenocarpa* Kük.; *R. marginata* (Liebm.) Steud.; *R. pohliana* (Nees) Steud.; *R. presleana* Steud.; *Schoenus cerasiformis* Poir.; *Xyris triquetra* Kuntze.

NOME POPULAR: Amarelão, amarelinha, espeta-nariz.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Erva perene, rizomatosa, ereta, 25-90cm altura (Figura 1); colmo triangular, não sulcado; bainhas foliares glabras, lígula ausente; lâminas planas ou conduplicadas, alternas trísticas, concentradas na base da planta. Inflorescência simples, não capitada (Figura 2), com invólucro não folhoso. Espiguetas bissexuadas, flores aclamídeas, sésseis, 15-30(50) por capítulo, palhetes a castanho-alaranjadas (Araujo et al., 2008; Araújo, 2009). A floração ocorre de outubro a julho (Munhoz et al., 2011). A planta apresenta capítulo globoso com invólucro de brácteas rígidas, arredondadas, paleáceas que, mesmo depois de secas, mantém esta coloração (Giulietti et al., 1996). O fruto é do tipo aquênio, obovoide, biconvexo, diminutamente papiloso, base do estilete cônica, 5 cerdas hipóginas, plumosas com a porção apical escabra (Vitta; Prata, 2009).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie ocorre desde o México até o Paraguai e Uruguai. No Brasil ocorre em todos os Estados da Federação e no Distrito Federal (Araújo, 2009; Alves et al., 2015).

HABITAT: Habita cerrados, pântanos e florestas abertas (Thomas, 1992). Coloniza campo cerrado de solo argiloso úmido e campo rupestre, submetidos a longos períodos de seca, campos de altitude e zonas baixas de solos arenosos (Araújo, 2009).

[1] Biólogo. Universidade de Brasília

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: *Rhynchospora globosa* possui potencial ornamental. É uma sempre-viva que após terem sido removidos e secos os escapos e inflorescências, são utilizados na ornamentação e decoração de interiores. De acordo com Giulietti et al. (1987), a beleza e a durabilidade das sempre-vivas possui alto valor comercial e seu extrativismo constitui-se em importante atividade econômica nas regiões onde ocorrem.

PARTES USADAS: Escapos.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Existem poucos estudos sobre o cultivo desta espécie. No entanto, podem ser utilizadas informações de cultivo existentes para outras espécies do gênero *Cyperus*, que são cultivadas ou manejadas para a extração de óleos essenciais. *Cyperus articulatus* L. (priprioca), por exemplo, possui várias pesquisas à cerca de seu cultivo pelas comunidades rurais no Pará em sistema de consórcio com outras culturas (Castellani et al., 2011), tanto para uso industrial quanto no comércio local (Zoghbi et al., 2006) e cujas recomendações poderiam ser utilizadas para *R. globosa.*

FIGURA 1. Plantas de *Rhynchospora globosa*. Foto: Cássia Beatriz Rodrigues Munhoz.

A dispersão das sementes ocorre através do vento (anemocoria) ou de forma passiva, pela própria planta (autocoria), com base na morfologia dos frutos (Gottsberger; Gottsberger, 2006).

PROPAGAÇÃO: Não há na literatura consultada dados referentes à propagação desta espécie. Mas como ocorre em outras espécies do gênero *Cyperus*, as mudas são feitas pela divisão dos tubérculos, também denominado de "batata" ou "semente". Posteriormente estas são plantadas com uma parte do tubérculo para fora da terra, de forma a estimular a emissão de novas brotações (Castellani et al., 2011).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: *R. globosa* não consta na Lista Oficial de Espécies Brasileiras Ameaçadas de Extinção (Brasil, 2014). A espécie apresenta ampla distribuição, sendo frequente nos estudos levantados (Guimarães et al., 2002; Munhoz; Felfili, 2007; Araújo, 2009).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O cultivo de plantas ornamentais para a comercialização, a exemplo das sempre-vivas, caracteriza uma importante fonte de renda em algumas comunidades do

FIGURA 2. Inflorescência de *Rhynchospora globosa*. Foto: Cássia Beatriz Rodrigues Munhoz

cerrado brasileiro, principalmente nas regiões Centro-Oeste e Sudeste. No entanto, a coleta é feita antes do completo desenvolvimento dos frutos, o que afeta consideravelmente a reprodução por sementes (Giulietti et al., 1996) e a exploração desordenada pode prejudicar as populações naturais, bem como levar ao risco de extinção algumas espécies (Giulietti et al., 1987). O extrativismo de forma consciente e racional pode diminuir estes riscos, entretanto, é necessário investimentos em estudos de aperfeiçoamento na propagação, cultivo, germinação e crescimento das espécies utilizadas para estas finalidades. Estudos que avaliem outros potenciais também são importantes e recomendados. A forma de germinação das sementes e a propagação através delas em *R. globosa*, são alguns dos estudos que devem ser abordados em curto prazo.

Referências Bibliográficas

ALVES, M.; HEFLER, S.M.; TREVISAN, R.; SILVA-FILHO, P.J.S. *Rhynchospora* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB17242. Acesso em 01 Nov. 2015.

ARAUJO, A.C.; LONGHI-WAGNER, H.M.; THOMAS, W.W.; SIMPSON, D.A. Taxonomic novelties in *Rhynchospora* (Cyperaceae) from South America. **Kew Bulletin**, 63, 301–307, 2008.

ARAÚJO, A.C. *Rhynchospora* Vahl. In: CAVALCANTI, T.B.; BATISTA, M.F. **Flora do Distrito Federal, Brasil**. Vol. 7, 2009.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção**. Portaria n. 443 de 17 de Dezembro de 2014.

CASTELLANI, D.C.; DOMENICO, C.I.; RONCOLETTA, L.M.A.; SILVA, A.C.; TOZAKI R.M.; OLIVEIRA, D.H. Coeficientes técnicos de produção da priprioca (*Cyperus articulatus* L.) em sistema orgânico, na região de Belém (PA). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 13, 606-611, 2011.

GIULIETTI, N.; GIULIETTI, A.M.; PIRANI, J.R.; MENEZES, N.L. Estudos em "sempre-vivas": importância econômica do extrativismo em Minas Gerais, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, 1(2), 179-193, 1987.

GIULIETTI, A.M.; WANDERLEY, M.G.L.; LONGHI-WAGNER, H.M.; PIRANI, J.R.; PARRA, L.R. Estudos em "Sempre-Vivas": taxonomia com ênfase nas espécies de Minas Gerais. **Acta Botânica Brasílica**, 12(2), 329-377, 1996.

GOTTSBERGER G.; SILBERBAUER-GOTTSBERGER I. **Life in the Cerrado, a South American tropical seasonal ecosystem**. V. II: Pollination and seed Dispersal. 2006. 383 p.

GUIMARÃES, A.J.M.; ARAÚJO, G.M.; CÔRREA, G.F. Estrutura fitossociológica em área natural e antropizada de uma vereda em Uberlândia, Minas Gerais. **Acta Botanica Brasilica**, 16(3), 317-329, 2002.

MUNHOZ, C.B.R.; FELFILI, J.M. Florística do estrato herbáceo-subarbustivo de um campo limpo úmido em Brasília, Brasil. **Biota Neotropica**, 7(3), 85-113, 2007.

MUNHOZ, C.B.R.; EUGENIO, C.U.O.; OLIVEIRA, R.C. **Vereda: Guia de campo**. Brasília: Rede de sementes do Cerrado, v. 1. p. 224, 2011.

THOMAS, W.W. A synopsis of Rhynchospora (Cyperaceae) in Mesoamerica. **Brittonia**, 44(1), 14-44, 1992.

VITTA, F.A.; PRATA, A.P. Flora de Grão – Mogol, Minas Gerais: Cyperaceae. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, 27(1), 43-62, 2009.

ZOGHBI, M.G.B.; ANDRADE, E.H.A.; OLIVEIRA, J.; CARREIRA, L.M.M. Yield and chemical composition of the essential oil of the stems and rhizomes of *Cyperus articulatus* L. cultivated in the state of Pará, Brazil. **Journal of Essential Oil Research**, 18, 10-12, 2006.

Syngonanthus nitens
Capim-dourado

Rebeca Verônica Ribeiro Viana[1], Isabel Belloni Schmidt[2]

FAMÍLIA: Eriocaulaceae.

ESPÉCIE: *Syngonanthus nitens* (Bong.) Ruhland.

SINONÍMIA: *Dupatya nitens* (Bong.) Kuntze; *Eriocaulon nitens* Bong.; *E. filiforme* Bong.; *Paepalanthus nitens* (Bong.) Kunth; *Syngonanthus flavipes* Moldenke; *S. kuhlmannii* Moldenke; *S. nanus* Moldenke; *S. nitens* var. erectus Ruhland; *S. nitens* var. *filiformis* (Bong.) Ruhland; *S. nitens* var. *hirtulus* Ruhland; *S. nitens* var. *koernickei* Ruhland; *S. nitens* var. *viviparus* Moldenke (Giulietti et al., 2014).

NOMES POPULARES: Capim-dourado, sedinha.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: A espécie é uma monocotiledônea caracterizada por uma roseta basal (Figura 1A) de folhas pouco pilosas, lineares a oblongas, com 1 a 4cm de comprimento e 0,1 a 0,2cm de largura, de onde saem de 1 a 10 escapos axilares brilhantes e dourados, portando inflorescências capituliformes, com brácteas involucrais de cor creme (Figura 1B). As sementes são oblongas, com peso médio de 0,033mg, aproximadamente 0,89 mm de comprimento e 0,32mm de largura, possuem coloração marrom e estrias longitudinais. Estão dispostas no interior dos capítulos, geralmente em pares ligados às brácteas involucrais (Schmidt et al., 2008).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Campos úmidos do cerrado, com grandes densidades em campos úmidos do Jalapão, região leste do estado de Tocantins (Schmidt; Ticktin, 2012).

HABITAT: Ocorre em faixas intermediárias de umidade em campos úmidos de cerrado, onde distribui-se em faixas paralelas ao curso d`água adjacente, em zona intermediária entre matas de galeria ou veredas e formações savânicas (Schmidt et al., 2007).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A espécie faz parte do grupo das "sempre-vivas", plantas cujos escapos e inflorescências conservam aparência de estruturas vivas, mesmo após removidos do habitat natural. Seus escapos são utilizados para a confecção do artesanato de capim-dourado, realizado originalmente por comunidades tradicionais da região do Jalapão (TO) (Figura 2). São trançadas bolsas, cestarias, mandalas, bijuterias, dentre outros (Figura 3) (Figueiredo et al., 2009).

[1] Bióloga. Universidade de São Paulo
[2] Bióloga. Universidade de Brasília

FIGURA 1. A) Roseta basal de *Syngonanthus nitens*; B) Capítulo de capim-dourado. Fotos: Rebeca V. R. Viana.

PARTES USADAS: O artesanato de capim-dourado envolve a extração e uso dos escapos florais (hastes florais) de *S. nitens*.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: A floração ocorre de julho a agosto, com polinização realizada pelo vento. A produção de sementes acontece entre agosto e setembro, com dispersão pelo vento entre outubro e novembro. A espécie é policárpica com média de produção de 60 a 2.000 sementes por indivíduo ao ano (Schmidt et al., 2008).

O extrativismo tradicional envolve a colheita das hastes, geralmente pelo capítulo, que são armazenados sem passar por tratamento específico. Os artesãos mais experientes consideram que a época correta para o extrativismo dá-se após o meio de setembro (Figueiredo et al., 2006; 2010). Ainda, o manejo tradicional do capim-dourado envolve a queima bianual dos campos úmidos na época seca.

A colheita das hastes florais de capim-dourado é regulamentada em todo o estado de Tocantins (Portaria Naturatins nº. 362/2007) e só é autorizada entre 20 de setembro e 20 de novembro, podendo ser feita apenas por extrativistas cadastrados por associações locais de artesãos e extrativistas. Adicionalmente, os capítulos ('cabecinhas', contendo as sementes) devem ser cortados e dispersados nos campos no momento da colheita (Schmidt et al., 2011).

PROPAGAÇÃO: As sementes formam banco transiente no solo (8-9 meses) e a germinação, em condições de laboratório, é alta (>85%) (Schmidt et al., 2008). Em populações naturais, a produção de novos indivíduos ocorre tanto por meio de sementes (entre 3 e 40% dos novos indivíduos recrutados nas populações) quanto por reprodução vegetativa (rebrota lateral) das rosetas (entre 60 e 97% dos novos indivíduos) (Schmidt; Ticktin, 2012).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: As pesquisas relativas aos impactos decorrentes do manejo do capim-dourado tiveram início a partir de demandas do Povoado da Mumbuca, comunidade da região do Jalapão. A crescente procura por peças de capim-dourado e o aumento do número de artesãos na região, levou os moradores desta comunidade a solicitar Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, em 2001, estudos que investigassem os possíveis impactos do extrativismo, uma vez que os próprios artesãos perceberam a diminuição das populações de *S. nitens* em seus campos de coleta. Desde então, diversas expedições foram realizadas, para o desenvolvimento de projetos de pesquisa em parceria com as comunidades locais e pesquisadores (Figueiredo et al., 2010). Além da produção científica, os resultados desses estudos possibilitaram a produção de materiais de educação ambiental e divulgação científica voltados para a população (Sampaio et al., 2010). Ademais, a parceria entre artesãos e pesquisadores culminou na elaboração de políticas públicas voltadas ao manejo sustentável do capim-dourado.

FIGURA 2. Extrativismo de hastes de capim-dourado no Jalapão. Foto: Rebeca V. R. Viana.

Em 2004 estabeleceu-se a primeira regulamentação da colheita de capim-dourado no Jalapão (Portaria Naturatins nº 055/2004*).* O seu conteúdo foi elaborado com base no conhecimento tradicional e nas pesquisas etnoecológicas realizadas até então. A portaria regulamenta a colheita em três aspectos: i. época da colheita de capim-dourado (permitida após 20 de setembro); ii. controle dos atores envolvidos (apenas extrativistas credenciados no Naturatins podem realizar a atividade); iii. manejo dos capítulos de *S. nitens,* que devem ser cortados e espalhados no campo úmido em que foram coletados. No ano seguinte, a portaria foi complementada pela proibição do transporte de escapos in natura para fora do Jalapão (Portaria Naturatins nº 094/2005). Por fim, com o aumento da pressão de colheita em outras áreas do Tocantins, as normas foram ampliadas para todo o Estado, com a Portaria Naturatins nº 362/2007 (Schmidt et al., 2011).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: A espécie não consta em qualquer lista de espécies ameaçadas.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: As pesquisas realizadas sobre os impactos ecológicos do manejo de capim-dourado indicam que o extrativismo feito da maneira tradicional pode ser uma atividade sustentável, desde que quando aliada aos instrumentos de políticas públicas disponíveis. Preocupa, no entanto, as escolhas de manejo feitas por artesãos ou coletores recentes, que não têm esse conhecimento ecológico tradicional agregado às suas práticas. A colheita precoce de hastes de capim-dourado (antes de 20 de setembro) resulta em impactos extremamente negativos para a dinâmica populacional e manutenção das populações naturais. As queimas bianuais, praticadas por extrativistas tradicionais, desde que

FIGURA 3. A) Confecção de artesanato de capim-dourado; B) Exemplares de artesanato de capim-dourado. Foto: Paulo T. Sano (A), Rebeca V. R. Viana (B).

feitas de forma controlada para não atingir as áreas de veredas ou matas de galeria próximas aos campos úmidos de ocorrência de capim-dourado, estimulam a floração da espécie e não afetam a dinâmica populacional do capim-dourado (Schmidt; Ticktin, 2012; Schmidt, 2011). Estudos preliminares (em andamento desde 2009) indicam que não há impactos negativos destas queimas na diversidade de plantas dos campos úmidos manejados (Fidelis et al., 2013; Fidelis, A.T. dados não publicados).

Referências Bibliográficas

FIDELIS, A.; LYRA, M.F.D.S.; PIVELLO, V.R. Above and below ground biomass and carbon dynamics in Brazilian Cerrado wet grasslands. **Journal of Vegetation Science**, 24, 356-364, 2013.

FIGUEIREDO, I.B.; SCHMIDT, I.B.; SAMPAIO, M.B.; GOMES, R.A. **Capim dourado - Design popular do Jalapão**. Page 14. PEQUI, Brasilia, DF. 2009. Disponível em: http://www.centraldocerrado.org.br/blog/wp-content/uploads/2009/03/catalogo-capim-dourado.pdf. Acesso em 20/10/2013.

FIGUEIREDO, I.B.; SCHMIDT, I.B.; SAMPAIO, M.B. Artesanato de capim dourado e buriti: união do conhecimento tradicional e científico para o manejo sustentável e geração de renda. In: A. LOBO, A.; FIGUEIREDO, I.B.; ANDRADE, K. (eds). **Sementes lançadas, frutos colhidos** - o Programa de Pequenos Projetos Ecossociais. P. 45-58. PEQUI/ ISPN, Brasília. 2010.

FIGUEIREDO, I.B.; SCHMIDT, I.B.; SAMPAIO, M.B. **Manejo Sustentável de Capim Dourado e Buriti no Jalapão, TO**: Importância do Envolvimento de Múltiplos Atores. Atualidades em Etnobiologia e Etnoecologia. Sociedade Brasilieira de Etnobiologia e Etnoecologia, Porto Alegre, 2006.

GIULIETTI, A.M.; SANO, P.T.; COSTA, F.N.; PARRA, L.R.; ECHTERNACHT, L.; TISSOT-SQUALI, M.L.; TROVO, M.; WATANABE, M.T.C.; HENSOLD, N.; ANDRINO, C. *Eriocaulaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB7668. Acesso em 01/10/2014.

SAMPAIO, M.B.; SCHMIDT, I.B.; FIGUEIREDO, I.B.; SANO, P.T. **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do capim dourado e buriti**. Embrapa/ISPN/PNUD, Brasília. 2010.

SCHMIDT, I.B. **Effects of local ecological knowledge, harvest and fire on golden--grass (*Syngonanthus nitens*, Eriocaulaceae), a non-timber forest product (NTFP) species from the Brazilian savanna**. Tese (Doutorado). 2011. University of Hawai'i at Manoa. Honolulu.

SCHMIDT, I.B.; TICKTIN, T. When predictions from matrix population models and local ecological knowledge coincide - Effects of flower stalk harvest on populations of an economically important non-timber forest product (NTFP) in the Brazilian savanna. **Biological Conservation**, 152, 187-195, 2012.

SCHMIDT, I.B., SAMPAIO, M.B.; FIGUEIREDO, I.B.; TICKTIN, T. **Fogo e artesanato de capim-dourado no Jalapão** - Usos tradicionais e consequências ecológicas. Biodiversidade Brasileira. 2011.

SCHMIDT, I.B.; FIGUEIREDO, I.B.; BORGHETTI, F.; SCARIOT, A.O. Produção e germinação de sementes de "capim dourado" *Syngonanthus nitens* (Bong.) Ruhland (Eriocaulaceae): implicações para o manejo. **Acta Botânica Brasílica**, 22, 37-42, 2008.

SCHMIDT, I.B.; FIGUEIREDO, I.B.; SCARIOT, A.O. Ethnobotany and effects of harvesting on the population ecology of Syngonanthus nitens (Bong.) Ruhland (Eriocaulaceae), a NTFP from Jalapão Region, Central Brazil. **Economic Botany**, 61, 73-85, 2007.

Tabebuia aurea

Ipê-amarelo

Alexandre Rizzo Zuntini[1], Lúcia Garcez Lohmann[1]

FAMÍLIA: Bignoniaceae.

ESPÉCIE: *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth.; Hook. f. ex S. Moore (Figura 1).

SINONÍMIA: *Bignonia aurea* Silva Manso; *B. squamellulosa* DC.; *Couralia caraíba* (Mart.) Corr. Méllo ex Stellfeld; *Gelseminum caraiba* (Mart.) Kuntze; *Handroanthus* caraiba (Mart.) Mattos; *H. leucophloeus* (Mart. ex DC.) Mattos; *Tabebuia argentea* (Bureau & K. Schum.) Britton; *T. caraiba* (Mart.) Bureau; *T. suberosa* Rusby; *Tecoma argentea* Bureau & K. Schum.; *T. aurea* (Silva Manso) DC.; *T. caraiba* Mart.; *T. caraiba var. grandiflora* Hassl.; *T. caraiba var. squamellulosa* (DC.) Bureau & K. Schum.; *T. leucophloeos* Mart. ex DC.; *T. squamellulosa* DC.; *T. trichocalycina* DC. (Gentry, 1992; Grose; Olmstead, 2007; Lohmann, 2014).

NOMES POPULARES: Caraíba, caraíba-do-cerrado, caraibeira, caraúba, carnaúba, caroba-do-campo, carobeira, claraíba, cinco-em-rama, cinco-folhas-do-campo, craíba, craibeira, ipê, ipê-amarelo, ipê-amarelo-do-cerrado, ipê-caraíba, ipê-do-campo, para-tudo, para-tudo-do-campo, pau-d'arco, pratudinho, (Gentry, 1992; Lorenzi, 2008; Carvalho, 2010).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore medindo até 16 metros de altura, com casca espessa e acinzentada. Folha palmada, decídua, concolor, com 5-7 folíolos; folíolo central com 10-15cm de comprimento, elíptico ou obtuso-elíptico, coriáceo, com ápice arredondado, base arredondada ou subcordada, margem inteira, geralmente glabro ou levemente lepidoto. Inflorescência terminal, com internós alongados, eixo lepidoto, portando muitas flores. Flores com cálice castanho-esverdeado a amarelado, 8-16mm de comprimento, campanulado, bilabiado, lepidoto; corola amarela, com ou sem guias de néctar amarelo-escuro, 5-9cm de comprimento, infundibuliforme, glabro externamente e internamente; estames didínamos, inclusos; ovário liso, lepidoto. Frutos tipo cápsula, loculicida, com 15cm de comprimento, liso, lepidoto. Sementes aladas, dispersas pelo vento (Figuras 2A - D) (Gentry, 1992; Lohmann; Pirani, 2003).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: No Brasil ocorre nas regiões Norte (Amazonas, Amapá, Pará e Tocantins), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e no Distrito Federal), Nordeste (Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí e Maranhão) Sudeste (Minas Gerais e São Paulo) e Sul (Paraná). Na América do Sul ainda ocorre na Argentina, Bolívia, Paraguai, Peru e Suriname (Gentry, 1992; Lohmann, 2014).

[1] Biólogo. Universidade de São Paulo

HABITAT: O ipê-amarelo é característico do cerrado brasileiro. Nos Estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul forma grandes populações conhecidas como "paratudais". Também ocorre em matas secas e em savanas no Suriname e Argentina (Gentry, 1992).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O ipê-amarelo é muito usado como planta ornamental e, por tratar-se de uma espécie adaptada a solos secos, exige pouca rega e manejo para sua manutenção. A espécie é uma boa opção para paisagismo e arborização, pela floração vistosa (Figura 3) e boa sombra que proporciona.

Além de ser conhecido como ipê-amarelo, a espécie *T. aurea* é também popularmente chamada de para-tudo (Gentry, 1992), devido às diversas propriedades medicinais atribuídas a esta espécie, dentre os quais podemos citar: ação inflamatória, cicatrizante, analgésica e também contra gripes e resfriados (Albuquerque et al., 2007; Silva et al., 2012). Muitas destas propriedades são provavelmente fruto da presença do lapachol e seus derivados, presentes nesta espécie (Barbosa-Filho et al., 2004). Diversos estudos já testaram as propriedades de extratos do para-tudo, que apresentaram atividade moluscicida (Silva et al., 2007), antimalárica (Andrade-Neto et al., 2004), antifúngica (Melo-Silva et al., 2009) e antitumoral (Rao et al., 1968).

PARTES USADAS: Planta inteira para uso ornamental e as cascas quando empregada para uso medicinail.

FIGURA 1. Indivíduo florido de *Tabebuia aurea*, plantado no campus da USP, em São Paulo, SP. Foto: A.R. Zuntini.

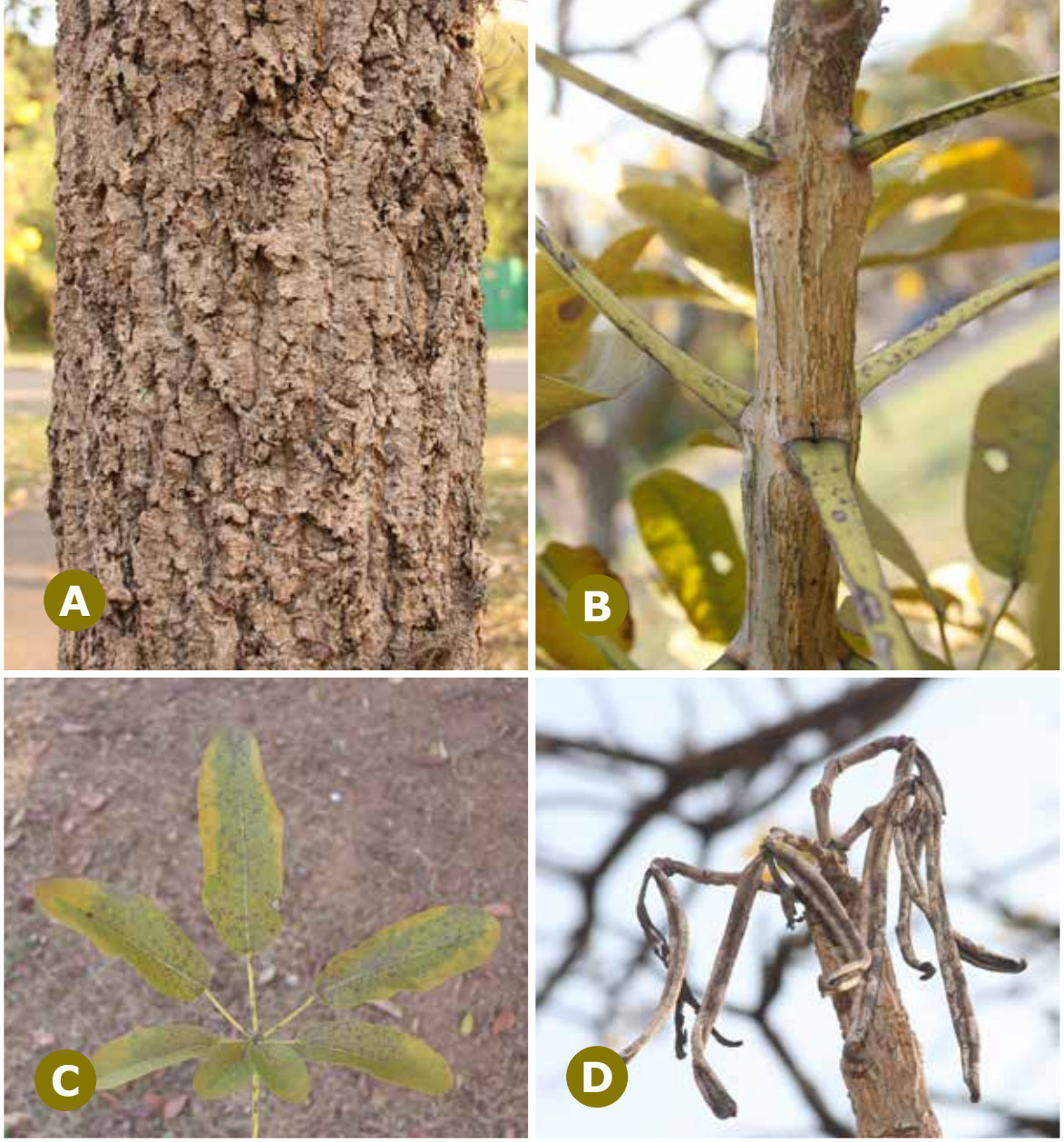


FIGURA 2. A) Detalhe de casca espessa de *Tabebuia aurea*; B) Ramo jovem apresentando espessamento; C) Folha em vista adaxial; D) Frutos. Fotos: A.R. Zuntini.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: É uma planta perenifólia ou semicaducifólia (decídua no cerrado), heliófila e seletiva higrófita (seletiva xerófita no cerrado). Ocorre de maneira esparsa em terrenos bem drenados no cerrado e em agrupamentos quase homogêneos em solos muito úmidos no pantanal e na caatinga (Lorenzi, 2008).

É uma espécie monoica, com autoincompatibilidade de ação tardia (Barros, 2001). Floresce durante os meses de agosto-setembro, já com a árvore quase totalmente despida de folhagens. A frutificação inicia-se no mês de setembro, prolongando-se até meados de outubro (Lorenzi, 2008). A antese é diurna. A espécie é produtora de néctar. Os polinizadores potenciais são três espécies dos gêneros *Centris* e *Bombus* (Barros, 2001).

Na região do Pantanal, resulta em uma formação florestal denominada localmente como "paratudal", que tem como espécie arbórea dominante o paratudo ou *T. aurea*. É caracterizada pela sua intensa floração de cor amarela forte, que ocorre nos meses de agosto/setembro, formando uma bela paisagem regional, principalmente as margens da rodovia BR

262, entre as cidades de Miranda e Corumbá. Nestes locais, a espécie apresenta densidade média de 363 indivíduos por hectare, altura média de 6,7 metros e diâmetro médio do caule de 16,7cm (Soares; Oliveira, 2009). A presença de *T. aurea* é indicativo de terras boas para pastagem (Carvalho, 2010).

A espécie tem papel ecológico fundamental na alimentação de aves na região sul do Pantanal Mato-grossense, em especial os psitacídeos, que consomem o néctar das flores de *T. aurea* para suprir parte da demanda diária de energia e água dessas aves. A floração massiva e sincrônica em *T. aurea* durante curto período no auge da estação seca, pode estar voltada a saciar predadores, caso dos psitacídeos, abundantes no Pantanal (Ragusa-Netto, 2005).

PROPAGAÇÃO: Propagada via sementes e, para obtê-las, os frutos devem ser colhidos diretamente da árvore quando iniciarem a abertura espontânea. Devem ser, secos ao sol para completarem a abertura e liberarem as sementes. Cada quilograma de sementes contem aproximadamente 6.700 unidades (Lorenzi, 2008).

O percentual de germinação das sementes logo após a colheita pode variar entre 84 a 97%. A espécie pode ser classificada como fotoblástica neutra à 25ºC e a germinação é favorecida em temperatura próxima de 35ºC (Cabral et al., 2003; Oliveira et al., 2006; Pacheco et al., 2008). O tipo de embalagem utilizada no armazenamento (sacos de papel, algodão ou plástico) não afeta significativamente a germinação, mantendo a viabilidade das sementes por até 120 dias (Cabral et al., 2003). No entanto, Guedes et al. (2012) relatam que para o armazenamento mais prolongado e eficiente recomenda-se a manutenção das sementes em sacos de polietileno em câmara fria (8±2°C); e/ou em saco de polietileno ou de papel Kraft em geladeira (6±2°C).

A germinação pode ser feita em canteiros ou em recipientes individuais, contendo substrato organo-arenoso. Cobrir com uma fina camada de substrato peneirado e irrigar duas vezes ao dia. A emergência ocorre entre 10 a 20 dias após a semeadura (Lorenzi, 2008). Os substratos mais adequados para esta fase são: areia, vermiculita, areia + vermiculita (1:1), areia + solo (1:1) e areia + resíduos triturados de açaí (endocarpo + semente) (1:1). As semeaduras superiores a 1cm de profundidade são inadequadas para a emergência de plântulas da referida espécie (Garcia et al., 2012).

Para a produção de mudas, o substrato mais adequado pode ser uma mistura na proporção de 4:1, de terra e esterco, respectivamente (Medeiros et al., 2011), ou ainda, uma mistura composta de terra preta + casca de arroz carbonizada (1:1) ou terra preta + areia + casca de arroz carbonizada (1:1:1). A adição de adubação fosfatada ao substrato, resulta em maior incremento na altura das mudas (Brauwers et al., 2000). O tempo de viveiro pode variar de 6 a 8 meses, quando as plantas atingem de 40 a 60cm de altura (IBF, 2013). O desenvolvimento das mudas no campo é lento (Lorenzi, 2008).

Quanto à exigência luminosa, as plântulas desenvolvem-se melhor a pleno sol ou sombreamento de até 30%. De acordo com Oliveira e Gualtieri (2011), observa-se elevada plasticidade fenotípica nas plantas submetidas a diferentes intensidades luminosas, indicando adaptação aos ambientes de cultivo, embora se desenvolva melhor em maiores luminosidades.

FIGURA 3. Inflorescências de *Tabebuia aurea*. Foto: Julcéia Camillo.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Diante das diversas propriedades medicinais listadas para esta espécie, não causaria surpresa a existência de efeitos colaterais ao uso de fitoterápicos obtidos a partir de *T. aurea.* Um estudo focou nos efeitos indesejáveis destes extratos sobre fêmeas de camundongos e foi observado, que as fêmeas grávidas, tratadas com o lapachol, perderam todas suas proles, o que alerta para a forte atividade abortiva destas substâncias (Guerra et al., 2001).

Braga et al. (2007) relatam a identificação e caracterização de 21 marcadores polimórficos para *T. aurea*, colaborando para estudos genéticos de populações naturais.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: *T. aurea* não é citada em qualquer lista de espécies ameaçadas. Quanto à conservação ex situ*,* suas sementes são classificadas como ortodoxas e podem ser conservadas por longos períodos, uma vez que suportam dessecação e exposição a baixas temperaturas, mantendo seu percentual de germinação acima de 70% (Salomão; Fujichima, 2002; Lima et al., 2008; Guedes et al., 2012).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Esta espécie de ipê-amarelo pode representar uma boa fonte de produtos fitoterápicos, com muitas propriedades já comprovadas. Estas propriedades medicinais são atribuídas a diferentes substâncias relacionadas com o lapachol. É necessário, entretanto, isolar estes compostos a fim de identificar quais destas substâncias são responsáveis por cada ação, a fim de produzir remédios específicos para cada aplicação (Barbosa-Filho et al., 2004). Com a separação dos compostos e dos testes toxicológicos de cada um, será possível identificar outros efeitos colaterais que podem ser causados pelo consumo destes compostos, caso daquele documentado para o lapachol (Guerra et al., 2001).

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, U.P.; MEDEIROS, P.M.; ALMEIDA, A.L.S.; MONTEIRO, J.M.; LINS NETO, E.M.F.; MELO, J.G.; SANTOS, J.P. Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: A quantitative approach. **Journal of Ethnopharmacology**, 114, 325–354, 2007.

ANDRADE-NETO, V.F.; GOULART, M.O.F.; SILVA-FILHO, J.F.; SILVA, M.J.; PINTO, M.D.C.F.R.; PINTO, A.V.; ZALIS, M.G.; CARVALHO, L.H.; ANTONIANA, U.; KRETTLI, A.U. Antimalarial activity of phenazines from lapachol, beta-lapachone and its derivatives against *Plasmodium falciparum* in vitro and *Plasmodium berghei in vivo*. **Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters**, 14(5), 1145–1149, 2004.

BARBOSA-FILHO, J.M.; LIMA, C.S.A.; AMORIM, E.L.C.; SENA, K.X.F.; ALMEIDA, J.R.G.; CUNHA, E.V.L.; SILVA, M.S.; AGRA, M.F.; BRAZ-FILHO, R. Botanical study, phytochemistry and antimicrobial activity of *Tabebuia aurea.* **Phyton***,* 73, 221-228, 2004.

BARROS, M.G. Pollination ecology of *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. and T. ochracea (Cham.) Standl. (Bignoniaceae) in Central Brazil cerrado vegetation. **Revista Brasileira de Botânica**, 24(3), 255-261, 2001.

BRAGA, A.C.; REIS, A.M.M.; LEOI. L.T.; PEREIRA, R.W.; COLLEVATTI, R.G. Development and characterization of microsatellite markers for the tropical tree species *Tabebuia aurea* (Bignoniaceae). **Molecular Ecology Notes**, 7(1), 53–56, 2007.

BRAUWERS, L.R.; CAMARGO, I.P. (IN MEMORIAM); DURAN, J.A.R.; MARTINOTTO, C. Efeito de substratos e da adubação fosfatada sobre o desenvolvimento de mudas de paratudo (*Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur.) e sucupira preta (*Bowdichia virgilioides*h B.K.). **Acta Horticulturae**, 569, 2000.

CABRAL, E.L.; BARBOSA, D.C.A; SIMABUKURO, E.A. Armazenamento e germinação de sementes de *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. F. ex. S. Moore. **Acta Botânica Brasílica**, 17(4), 609-617, 2003.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Vol. 4. Brasília – DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo – PR: Embrapa Floresta, 2010.

GARCIA, S.F.; OLIVEIRA, C.; SILVA, B.M.S. Emergência de plântulas de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau. **Ciência Rural**, 42(8), 1419-1422, 2012.

GENTRY, A.H. Bignoniaceae – Part II (Tribe Tecomeae). **Flora Neotropica** Monographs, 25(2), 53–64, 1992.

GROSE, S.O.; OLMSTEAD, R.G. Taxonomic revisions in the polyphyletic genus *Tabebuia* s. l. (Bignoniaceae). **Systematic Botany**, 32(3), 660–670, 2007.

GUEDES, R.S.; ALVES, E.U.; FERNANDES, P.A.; MOURA, S.S.S; SILVA, R.S. Storage of *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau seeds in different packaging and temperatures. **Revista Brasileira de Sementes**, 34(3), 433 - 440, 2012.

GUERRA, M.O.; MAZONI, A.S.B.; BRANDAO, M.A.F.; PETERS, V.M. Toxicology of lapachol in rats: embryolethality. **Revista Brasileira de Biologia**, 61(1), 171–174, 2001.

IBF – Instituto Brasileiro de Florestas. **Mudas de ipê-amarelo-do-cerrado**. Disponível em: http://ibflorestas.org.br/loja/mudas/muda-40a60-ipe-amarelo-do-cerrado.html. Acessado em 06/06/2013.

LIMA, V.V.F.; VIEIRA, D.L.M.; SEVILHA, A.C.; SALOMÃO, A.N.Germinação de espécies arbóreas de floresta estacional decidual do vale do rio Paranã em Goiás após três tipos de armazenamento por até 15 meses. **Biota Neotropica**, 8(3), 89-97, 2008.

LOHMANN, L.G. *Bignoniaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. consulta.publica.uc.citacao.disponivel<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB114257>. consulta.publica.uc.citacao.acesso.em06 Set. 2014.

LOHMANN, L.G., PIRANI, J.R. Flora de Grão-Mogol: Bignoniaceae. **Boletim de Botânica**, 21, 109–121, 2003.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. Vol. 1. 5 ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.

MEDEIROS, R.C.A.; OLIVEIRA, M.K.T.; DOMBROSKI, J.L.D.; FARIAS, R.M.; PASSOS; A.V.S.; SILVA, M.J.N. Crescimento inicial de mudas de Craibeira *(Tabebuia caraíba)* sob diferentes tipos de solos. VII Congresso Brasileiro de Agroecologia – Fortaleza/CE – 12 a 16/12/2011. **Resumos**. 11390.

MELO-SILVA, F.; PAULA, J.E.; ESPINDOLA, L.S. Evaluation of the antifungal potential of Brazilian Cerrado medicinal plants. **Mycoses**, 52(6), 511–517, 2009.

OLIVEIRA, A.K.M.; GUALTIERI, S.C.J. Crescimento inicial de *Tabebuia aurea* sob três intensidades luminosas. **REVSBAU**, 6(2), 90-103, 2011.

OLIVEIRA, A.K.M.; SCHLEDER, E.D.; FAVERO, S. Caracterização morfológica, viabilidade e vigor de sementes de *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore. **Revista Árvore**, 30(1), 25-32, 2006.

PACHECO, V.C.; MATOS, V.P.; FELICIANO, A.L.P.; FERREIRA, R.L.C. Germinação de sementes e crescimento inicial de plântulas de *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. ex S. Moore. **Ciência Florestal**, 18(2), 143–150, 2008.

RAO, K.V., MCBRIDE, T.J., OLESON, J.J. Recognition and evaluation of lapachol as an antitumor agent. **Cancer Resources**, 28, 1952–1954, 1968.

RAGUSA-NETTO, J. Consumo massivo do néctar de *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. (Bignoniaceae) por psitacídeos em uma savana de ipês (Paratudal) no Pantanal Sul (Brasil). **Brazilian Journal of Biology**, 65(2), 339-344, 2005.

SALOMÃO, A.N.; FUJICHIMA, A.G. Respostas de sementes de *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & 3Hook. F. ex S. Moore (Bignoniaceae) à dessecação e ao congelamento em temperaturas subzero. **Comunicado Técnico** (Embrapa) 79, 2002.

SILVA, N.C.B.; REGIS, A.C.D.; ESQUIBEL, M.A.; SANTOS, J.E.S.; ALMEIDA, M.Z. Uso de plantas medicinais na comunidade quilombola da Barra II – Bahia, Brasil. **Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas**, 11(5), 435–453, 2012.

SILVA, T.M.S.; SILVA, T.G.; MARTINS, R.M.; MAIA, G.L.A.; CABRAL, A.G.S.; CAMARA, C.A.; AGRA, M.F.; BARBOSA-FILHO, J.M. Molluscicidal activities of six species of Bignoniaceae from north–eastern Brazil, as measured against *Biomphalaria glabrata* under laboratory conditions. **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**, 101(4), 359–365, 2007.

SOARES, J.J.; OLIVEIRA, A.K.M. O paratudal do Pantanal de Miranda, Corumbá-MS, Brasil. **Revista Árvore**, 33(2), 339-347, 2009.

Tabebuia roseoalba
Ipê-branco

Alexandre Rizzo Zuntini[1], Lúcia Garcez Lohmann[1]

FAMÍLIA: Bignoniaceae.

ESPÉCIE: *Tabebuia roseoalba* (Ridl.) Sandwith (Figura 1).

SINONÍMIA: *Bignonia roseo-alba* Ridl.; *Handroanthus odontodiscus* (Bureau & K. Schum.) Mattos; *H. odontodiscus var. violascens* (Toledo) Mattos; *H. piutinga* (Pilg.) Mattos; *H. roseo-albus* (Ridl.) Mattos; *Tabebuia odontodiscus* (Bureau & K. Schum.) Toledo; *T. odontodiscus var. violascens* Toledo; *T. papyrophloios* (K. Schum.) Melch.; *T. piutinga* (Pilg.) Sandwith; *Tecoma mattogrossensis* Kraenzl.; *T. odontodiscus* Bureau & K. Schum.; *T. odontodiscus var. paraguariensis* Hassl.; *T. papyrophloios* K. Schum.; *T. piutinga* Pilg.; *T. schumannii* Kraenzl; *Sparattosperma neurocalyx* Bureau & K. Schum. (Gentry, 1992a; Lohmann, 2014).

NOMES POPULARES: Ipê-branco, ipê-do-cerrado, ipê-preto, ipê-rosa, ipê-roxo, itaipoca, pau-d'arco, pau-d'arco-peroba, piuxinga, tadumo, taipoca, (Gentry, 1992a; Lorenzi, 2008; Lohmann, 2014).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore com até 25 metros de altura, com casca espessa, amarronzada (Figura 2A). Folha palmada, decídua, levemente discolor, com 3 folíolos; folíolo central 10-15cm de comprimento, largo-elíptico a oval, cartáceo, com ápice agudo ou obtuso, base arredondada, margem inteira, levemente lepidoto (Figura 2B). Inflorescência terminal, com internós curtos, eixo piloso, portando muitas flores (Figura 3). Flores com cálice castanho-esverdeado a amarelado, 7-17mm de comprimento, campanulado, 2-3-labiado, lepidoto; corola branca ou rosada, com guias de néctar amarelas, 2,5-7cm de comprimento, infundibuliforme, externamente glabra e internamente pubescente; estames didínamos, inclusos; ovário liso, densamente lepidoto. Frutos tipo cápsula, loculicida, aproximadamente 24cm de comprimento, liso, lepidoto. Sementes aladas, dispersas pelo vento (Gentry, 1992a).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Há registro em todos os estados das regiões Centro-Oeste, Nordeste e Sudeste, bem como nos estados do Pará e Tocantins, na região Norte. Também é encontrada na Bolívia, Paraguai e Peru (Gentry, 1992a; Lohmann, 2014).

HABITAT: Esta espécie é comumente encontrada em áreas abertas do Cerrado e Caatinga, ocorrendo frequentemente em áreas com solos secos (Gentry, 1992a). Planta característica de afloramentos rochosos e calcários, ocorre esparsamente na caatinga do nordeste

[1] Biólogo. Universidade de São Paulo

FIGURA 1. Indivíduo florido de *Tabebuia roseo-alba*. Foto: A.R. Zuntini.

brasileiro, sendo e muito frequente em terrenos cascalhentos dáas margens do pantanal Mato-grossense (Lorenzi, 2008; Martins et al., 2009).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O ipê-branco é muito usado como planta ornamental (Gentry, 1992a). É facilmente reconhecido por sua floração intensa, que enfeita parques e passeios públicos (Figura 4). Quando plantada cresce pouco, sendo ideal para o plantio em calçadas e canteiros centrais de ruas e avenidas, pois não interfere com a fiação elétrica (Lorenzi, 1992). A madeira apresenta baixa densidade específica (Record; Hess, 1940), razão para não ser reconhecida como madeira nobre, o que faz com que seja explorada como matéria-prima para produtos de baixo valor, como tacos, ripas e tábuas (Gentry 1992b). Esta espécie de *Tabebuia* apresenta grande potencial para ser usada em projetos de regeneração de matas e sistemas silvipastoris, pois mostrou-se como espécie facilitadora em processos sucessionais (Oliveira et al., 2010).

PARTES USADAS: A planta inteira em projetos de paisagismo e ornamentação e o tronco como fornecedor de madeira.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Planta decídua, heliófila e seletiva xerófita. Ocorre tanto no interior da mata primária, quantocomo nas formações secundárias (Lorenzi, 2008). As sementes de ipê-branco possuem características morfológicas que favorecem a dispersão pelo vento. Entre essas características está a presença de alas membranáceas, que permite à semente ficar mais tempo no ar e assim, conseguir uma maior área de dispersão (Duarte et al., 2010).

Floresce nos meses de agosto a outubro, já com a planta totalmente despida de folhagens. As flores são de curta duração, mas os indivíduo podem apresentar dois ou mais fluxos de floração por período, permanecendo floridos por longo tempo. Os frutos amadurecem a partir de outubro (IBGE, 2002; Lorenzi, 2008). As sementes possuem características morfológicas que favorecem a dispersão pelo vento, como a presença de alas membranáceas, o que as permite ficar mais tempo no ar e assim, conseguir uma maior área de dispersão (Duarte et al., 2010).

Quanto ao sistema reprodutivo, é uma espécie alógama que depende de polinizadores para a reprodução. É autoestéril, com autoincompatibilidade tardia pós-zigótica. As sementes são monoembriônicas (Gandolphi; Bitterncourt-Junior, 2010).

PROPAGAÇÃO: A propagação do ipê-branco se dá por sementes, que apresentam taxa de germinação entre 50 e 75%. Deve-se colher os frutos diretamente da árvore, quando iniciarem a abertura espontânea e deixá-los ao sol para completarem sua abertura e liberação das sementes. Um quilograma de sementes contém aproximadamente 71.000 unidades (Lorenzi, 2008). A germinação em geral, é mais abundante na faixa de temperatura entre 20 e 35°C (Santos et al., 2005; Stockman et al., 2007).

A germinação das sementes deve ser realizada em canteiros ou embalagens individuais, com substrato organo-argiloso. A emergência ocorre entre 8 a 18 dias após a semeadura e a taxa de germinação é de aproximadamente 40%. Quando as mudas alcançarem entre 4 a 6cm, devem ser transplantadas dos canteiros para embalagens individuais. O desenvolvimento das mudas em viveiro é rápido, assim como as plantas no campo (Lorenzi, 2008).

Para uma produção de mudas de boa qualidade, Macedo et al. (2011) recomendam que seja utilizado o substrato mais adequado a cada etapa do processo. Para a germinação e emergência de plântulas, recomenda-se a utilização de substrato comercial, vermiculita, solo + casca de arroz carbonizada (1:1) ou solo + areia + casca de arroz carbonizada (2:1:1) (v/v). Já para a etapa de crescimento das mudas, é recomendável a utilização das misturas de solo + areia + cama de frango semidecomposta (1:1:1) ou solo + cama de frango semidecomposta (1:1).

Quanto à exigência de luz, Sansevero et al. (2013) relatam que as mudas apresentam maiores valores de biomassa e área foliar em ambientes mais sombreados. A taxa de crescimento em altura também é maior nos locais com menor presença de luz, já o diâmetro atinge seus valores mais altos nos locais com maior intensidade luminosa. A espécie apresenta alta plasticidade para se adequar às diferentes condições de luz.

Antes de colocar as sementes para germinar, recomenda-se a assepsia destas em uma solução contendo hipoclorito de sódio na concentração de 1%, uma vez que a incidência de fungos pode comprometer a germinação. Os fungos mais comumente encontrados em sementes de *T. roseoalba* pertencem aos genêros: *Aspergillus*., *Bipolaris* spp., *Curvularia* spp., *Fusarium*., *Penicillium* e *Rhizoctonia* (Fernandes et al., 2012).

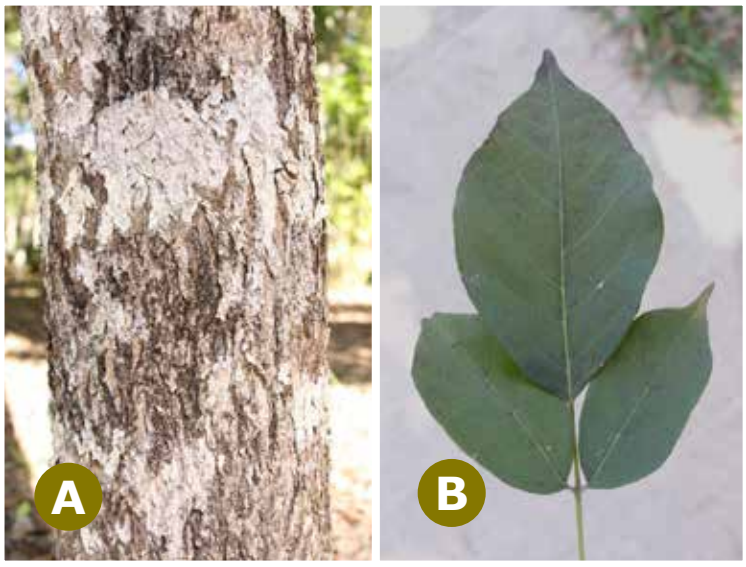


FIGURA 2. A) Detalhe de casca de *Tabebuia roseoa-alba*; B) Folha em vista adaxial. Fotos: A.R. Zuntini.

No entanto, plantas de qualidade superior e livre de patógenos podem ser obtidas através da germinação de sementes em condições assépticas in vitro. A germinação pode ser realizada através da inoculação das sementes em meio de cultura sólido, ½ MS, suplementado com com 30 g/L^{-1} de sacarose e , 1 g/L^{-1} de ácido giberélico GA_3 e 0,6 g/L^{-1} de ágar em tubo de ensaio e, mantidos por 30 dias em sala de crescimento à, sob temperatura de 25 ± 2°C, fotoperíodo de 16 horas, durante 30 diash e irradiância de 35 µmol/ m^{-2}/ s^{-1}, fornecida por lâmpadas do tipo fluorescente branca fria (Abbade et al., 2009). Para mudas oriundas de cultura de tecidos, a aclimatização pode ser realizada em substrato comercial.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Ferres et al. (2009) desenvolveram marcadores moleculares específicos para *T. roseoalba*, que podem ser utilizados com segurança em estudos de parentesco entre indivíduos e fluxo gênico entre populações. Feres et al. (2012) realizaram um estudo sobre os parâmetros de acasalamento e os níveis hierárquicos existentes em populações nativas de *T. roseoalba*, utilizando marcadores moleculares. Neste trabalho, foi observada elevada taxa de cruzamento entre indivíduos aparentados e houve variação na taxa de cruzamentos entre indivíduos dentro das populações. Resultados estes, que implicam diretamente sobre o planejamento e coleta e caracterização de germoplasma da referida espécie.

Devido a necessidade de otimizar o processo de produção de mudas, especialmente de espécies florestais, a exemplo do como o ipê-branco, Porto et al. (2012) apresentam um protocolo para a indução de calogênese in vitro a partir de segmentos cotiledonares. Os resultados demonstraram, que é possível o desenvolvimento de metodologias alternativas para a produção em larga escala, de mudas com alta qualidade. Abbade et al., (2010), observaram as mudanças bioquímicas que ocorrem durante o processo de calogêenese a partir de seg-

FIGURA 3. Inflorescências de *Tabebuia roseo-alba*. Foto: A.R. Zuntini.

FIGURA 4. Floração de *Tabebuia roseo-alba.* Foto: A.R. Zuntini.

mentos foliares de *T. rosealba*. Estes resultados são importantes, pois fornecem subsídios ao processo de estabelecimento in vitro da espécie, com vistas a investigação/produção de metabólitos in vitro.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Não consta em qualquer lista de espécies ameaçadas, tanto em âmbito nacional quanto regional. Para fins de conservação de germoplasma, as sementes de ipê-branco apresentam comportamento ortodoxo, sendo possível o seu armazenamento com teor de água entre 6-8% (Mello; Eira, 1995; Santos et al., 2005; Martins et al., 2009). Acessos de *T. roseoalba* são mantidos conservados em banco de germoplasma de sementes, na Coleção de Base (Colbase) da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Silva et a., 2007).

Quanto ao armazenamento, de maneira geral, em temperatura ambiente as sementes de ipês mantem a viabilidade por no máximo seis meses. No entanto, quando armazenadas em câmara fria (-20°C), a viabilidade pode ser mantida por pelo menos 24 meses (Mello; Eira, 1995; Degan et al., 2001). O acondicionamento em lata de alumínio e manutenção em geladeira, também pode ser uma condição adequada para o armazenamento de sementes de *T. roseo-alba*, mantendo a viabilidade próxima de 80% por até 300 dias (Borba-Filho; Perez, 2009).

Feres et al. (2012), com base em estudos de parentesco, sugerem que as coletas de sementes para a conservação ex situ de germoplasma, devem priorizar um grande número de sementes por árvore, para garantir uma eficiente representatividade genética da população amostrada.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Além de seu amplo uso como planta ornamental, *T. roseoalba* pode ser explorada para uso em sistemas agrossilvipastoris e, também, para auxiliar na restauração de ecossistemas. A propagação a partir de sementes é fácil, principalmente devido à grande quantidade de sementes produzidas por fruto, que compensa a taxa de germinação mediana. As sementes exigem tratamentos simples para sua conservação (secagem em estufa) e podem ser acondicionadas em bancos de germoplasma. Estas características, associadas a seu fácil manejo, tornam o ipê-branco uma espécie com bom potencial para exploração econômica (Lorenzi, 1992).

Referências Bibliográficas

ABBADE, L.C.; PAIVA, P.D.O.; PAIVA, R.; CASTRO, E.M.; CENTOFANTE, A.R.; OLIVEIRA, C. Anatomia foliar de ipê- Anatomia foliar de ipê---branco (*Tabebuia roseo alba* (Ridl.) Sand.) – (Ridl.) Sand.) – Bignoniaceae, proveniente do cultivo ex vitro e in vitro in vitro. **Acta Scientiarum**, 31(3), 307-311, 2009.

ABBADE, L.C.; PAIVA, P.D.O.; PAIVA, R.; GRACIANO, M.H.P. Growth curve and biochemical analyses of callus of ipê-branco (*Tabebuia roseo alba* (Ridl.) Sand.). **Naturalia**, 33, 45-56, 2010.

BORBA-FILHO, A.B.; PEREZ, S.C.J.G. Armazenamento de sementes de ipê-branco e ipê-roxo em diferentes embalagens e ambientes. **Revista Brasileira de Sementes**, 31(1), 259-269, 2009.

DEGAN, P.; AGUIAR, I.B.; SADER, R.; PERECIN, D.; PINTO, L.R. Influência de métodos de secagem na conservação de sementes de Ipê-branco. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, 5(3), 492–496, 2001.

DUARTE, A.P.M.; SOUZA FILHO, P.R.M.; ABBADE, L.C.; TAKAKI, M. Anemocoria em ipê-branco (*Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sandwith - Bignoniaceae). **Naturalia**, 33, 1-7, 2010.

FERES, J.M.; MARTINEZ, M.L.L.; MARTINEZ, C.A.; MESTRINER, M.A.; ALZATE-MARIN, A.L. Transferability and characterization of nine microsatellite markers for the tropical tree species *Tabebuia roseo-alba.* **Molecular Ecology Resources**, 9(1), 434–437, 2009.

FERES, J.M.; SEBBENN, A.M.; GUIDUGLI, M.C.; MESTRINER, M.A.; MORAES, M.L.T.; ALZATE-MARIN, A.L. Mating system parameters at hierarchical levels of fruits, individuals and populations in the Brazilian insect-pollinated tropical tree, *Tabebuia roseo-alba* (Bignoniaceae). **Conservation Genetics**, 23(2), 393-405, 2012.

FERNANDES, F.M.; GRAICHEN, F.A.S.; DIAS, A.R.; AMARAL, R.S. IncidenciaIncidência de patógenos em sementes de ipê-branco produzidas em área de preservação natural. **Anais do Encontro de Iniciação Cientifica**, ENIC, 1, 1-4, 2012.

GANDOLPHI, G.; BITTENCOURT JUNIOR, N.S.Sistema reprodutivo do Ipê-Branco – *Tabebuia roseo-alba* (Ridley) Sandwith (Bignoniaceae). **Acta Botanica Brasilica**, 24(3), 840-851, 2010.

GENTRY, A.H. Bignoniaceae – Part II (Tribe Tecomeae). **Flora Neotropica** Monographs, 25(2), 53–64, 1992a.

GENTRY, A.H. A synopsis of Bignoniaceae ethnobotany and economic botany. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 79(1), 53–64, 1992b.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e EstatisticaEstatística. **Árvores do Brasil Central**: espécies da região geoeconomicageoeconômica de BrasiliaBrasília. Vol. 1. Rio de Janeiro, 2002.

LOHMANN, L.G. **Bignoniaceae** in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/). Acesso em: 08/09/2014.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Instituto Plantarum, Nova Odessa. 382 p., 1992.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. Vol. 1. 5 ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.

MACEDO, M.C.; ROSA, Y.B.C.; ROSA JUNIOR, E.J.; SCALON, S.P.Q.; TATARA, M.B. Produção de mudas de ipê-branco em diferentes substratos. **Cerne**, 17(1), 95-102, 2011.

MARTINS, L.; LAGO, A.A.; ANDRADE, A.C.S. Armazenamento de sementes de Ipê-branco: teor de água e temperatura do ambiente. **Bragantia**, 68(3), 775–780, 2009.

MELLO, C.M.C.; EIRA, M.T.S. Conservação de sementes de ipês (*Tabebuia* spp.). **Revista Arvore**, 19(4), 427-432, 1995.

OLIVEIRA, I.K.S.; MANESCHY, R.Q.; GUIMARÃES, T.P.; CASTRO, A.A. Regeneração natural abaixo da copa de árvores dispersas em pastagens no P. A. Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia-PA. **Agroecossistemas**, 2(1), 22–31, 2010.

PORTO, J.M.P.; PAIVA, P.D.O.; PAIVA, R.; ALVES, E. Induction and characterization of embryogenic callus in cotyledons leaves of *Tabebuia roseo-alba*. **Journal of Agricultural Science and Technology**, B2, 950-955, 2012.

RECORD, S.; HESS, R. American timbres of the Family Bignoniaceae. **Tropical Woods**, 6, 9–38, 1940.

SANSEVERO, J.B.B.; PIRES, J.P.A.; SILVA, D.G.; PEZZOPANE, J.E.M.; GUARIZ, H.R.; COSTA, M.B.; SILVA, G.F. **Comportamento de plântulas de Tabebuia roseo-alba (Ridl.) Sandwith. submetidas a diferentes níveis de sombreamento em viveiro**. DisponivelDisponível em: http://sebecologia.org.br/viiceb/resumos/290a.pdf. Acesso em: outubro/2013

SANTOS, D.L.; SUGAHARA, V.Y.; TAKAKI, M. Efeitos da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nich, *Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC.) Standl. E *Tabebuia roseo-alba* (Ridl) Sand – Bignoniaceae. **Ciência Florestal**, 15(1), 87-92, 2005.

STOCKMAN, A.L.; BRANCALION, P.H.S.; COELHO, A.D.L.; CHAMMA, H.M.C.P. Sementes de ipê-branco (*Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sand. – Bignoniaceae):temperatura e substrato para o teste de germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, 29(3), 139-143, 2007.

Wunderlichia cruelsiana
Flor-de-pau

Fátima Otavina de Souza Buturi[1], Nádia Roque[2]

FAMÍLIA: Asteraceae.

ESPÉCIE: *Wunderlichia cruelsiana* Taub.

SINONÍMIA: *Wunderlichia bahiensis* Maguire & G.M.Barroso.

NOME POPULAR: Flor-de-pau.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore com 2 a 6 metros de altura, tronco com aproximadamente 0,3 metros de diâmetro, profundamente fissurado longitudinalmente quando velho, ramos tomentosos tornando-se glabrescentes (Figura 1). Folhas alternas, decíduas, geralmente sésseis ou curto-pecioladas, pecíolo com 0,4-1cm de comprimento; lâmina medindo 20-27 x 11-22cm, largamente obovada a orbicular, ápice arredondado a retuso, margem inteira, venação proeminente na face abaxial. Inflorescência terminal, ereta, congesta com 1-6(-13), homógamos, pedúnculo até 2cm de comprimento (Figura 2); invólucro 3-5,5 x 1,5-4,5cm e subgloboso a urceolado na antese (4,5cm diâmetro), tornando-se campanulado, infundibular a subgloboso quando maduro; receptáculo plano, 1-1,5cm de diâmetro, paleáceo; páleas 1,2-2 x 0,1-0,2cm, bífido, tripatido ou parecendo laciniado, raramente inteiro, glabras; brácteas involucrais 6-10 séries, verdes a castanho-vináceas com margem marrom, as mais externas tomentosas, margem escariosas, algumas vezes ciliadas, as mais internas glabras, margem escariosas, ciliadas frequentemente laceradas. Flores numerosas), mais de 50, corola actinomorfa, tubulosa, 5-lobada, tubo 2,1-3cm, lobos 1-1,7cm comprimento, enrolados na antese, creme a brancos; anteras medindo de 12 a 15cm comprimento, apêndice do conectivo agudo; estilete cilíndrico 4,5-7cm, curto ramificado, papiloso abaixo da bifurcação. Cipsela 7,5-10mm comprimento, glabra; pápus 3-7 seriado, 2,5-3,5cm comprimento, subpaleáceo, linear, estramíneo, decíduo em anel (Figura 3A e B) (Barroso; Maguire, 1973; Hind, 1995).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie é endêmica do Brasil, ocorre na região Norte (Tocantins), Nordeste (Bahia) e no Centro-Oeste (Goiás) (Souza-Buturi, 2014).

HABITAT: Cerrado (campo rupestre e cerrado de altitude entre rochas) e caatinga. Ocorre em vegetação de cerrado, campo rupestre, caatinga e transição cerrado/caatinga, geralmente em altitudes acima de 1000 metros.

[1] Bióloga. Universidade Estadual de Campinas
[2] Bióloga. Universidade Federal da Bahia

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Potencial uso para ornamentação e paisagismo e na confecção de artesanato.

PARTES USADAS: Planta inteira como elemento paisagístico, ramos com flores e inflorescências para a confecção de arranjos e artesanato.

FIGURA 1. Aspecto de plantas de *Wunderlichia cruelsiana* no ambiente de ocorrência natural. Foto: Fátima Otavina de Souza Buturi.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Por ser uma espécie endêmica, é considerada como indicadora de áreas rupestres no cerrado de Goiás e Distrito Federal. Esta caracteristica, sugere ainda que a espécie possui nichos ecológicos mais estreitos que outras espécies lenhosas encontradas no cerrado rupestre, onde a presença de afloramentos rochosos seria um fator físico limitante à sua distribuição (Moura, 2010).

PROPAGAÇÃO: Por meio de sementes. A floração ocorre entre os meses de julho e setembro e a frutificação entre setembro e outubro.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Estudos tem demonstrado que a espécie, além do potencial ornamental, também apresenta potencial uso medicinal. Estudos fitoquímicos em *W. mirabilis* identificaram a presença de lactonas sesquiterpênicas, triterpenos, poliacetileno e flavonóides (Nuñez et al., 2003; 2004).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Populações agregadas e amplamente distribuídas na Chapada Diamantina. As populações observadas na Chapada dos Veadeiros são pequenas, formadas por até 10 indivíduos, geralmente agregados junto às formações rochosas. Também foi observada em uma dessas populações próximo a São Jorge – GO a ocorrência simpátrica com alguns indivíduos de *W. mirabilis*. Na Lista de Espécies da Flora do Brasil (Souza-Buturi, 2014), *W. cruelsiana* aparece na categoria Em Perigo. A ocorrência da espécie dentro de Unidades de Conservação se dá na forma de populações pequenas, com poucos indivíduos, merecendo atenção especial quanto à preservação dos locais onde a espécie ocorre.

FIGURA 2. Inflorescências de *Wunderlichia cruelsiana*. Foto: Fátima Otavina de Souza Buturi.

FIGURA 3. Inflorescências de *Wunderlichia cruelsiana* em estágios inicial (A) e final de floração (B). Fotos: Fátima Otavina de Souza Buturi.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A espécie dispõe de escassa bibliografia científica, apesar do endemismo e sendo considerada uma espécie em perigo de extinção, muito pouco se sabe a seu respeito. Desta forma, recomenda-se urgência nos estudos de conservação, tanto in situ quanto ex situ; realização de estudos sobre diversidade genética, considerando a fragmentação dos habitat e rápida destruição do bioma de ocorrência; coleta de germoplasma e estudos de fenologia e biologia reprodutiva, como subsídio para a produção de mudas.

Referências Bibliográficas

BARROSO, G.M.; MAGUIRE, B. A review of the genus *Wunderlichia* (Mutisieae, Compositae). **Revista Brasileira de Biologia**, 33(3), 379-406, 1973.

HIND, D.J.N. Compositae. In: STANNARD, B.L. (Ed.) **Flora do Pico das Almas – Chapada Diamantina, Bahia, Brazil**. Royal Botanic Gardens, Kew. Pp.175-278, 1995.

HIND, D.J.N.; MIRANDA, E.B. **Lista Preliminar da família Compositae na região Nordeste do Brasil**. Royal Botanic Gardens, Kew. Pp. 1-104, 2008.

MOURA, I.O. **Fitogegrafia do cerrado rupestre: relações floristico-estruturais e ecológicas de espécies lenhosas**. Tese (Doutorado). 2010. 247p. Universidade de Brasília. Brasília.

NUÑEZ, C.V.; ZACHEU, F.M.; PINTO, E.; ROQUE, N.F.; COLEPICOLO, P.; BRIGAGÃO, M.R.P.L. Sesquiterpene lactone from *Wunderlichia cruelsiana* inhibits the respiratory burst of leukocytes triggered by distinct biochemical pathways. **Life Sciences**, 73(17), 2161 – 2169, 2003.

NUÑEZ, C.V.; PINTO, E.; COLEPICOLO, P.; ROQUE, N.F. An improved high performance liquid chromatography method for separation of lipophilic triterpenes from wunderlichia cruelsiana followed by gas chromatography analysis. **ARKIVOC**, (vi), 80-88, 2004.

SOUZA-BUTURI, F.O. *Wunderlichia* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB5541). Acesso em 12/09/2014.

Xyris paradisiaca
Sempre-viva

Maria das Graças Lapa Wanderley[1], Rebeca Politano Romanini[2], Juliana Santos Guedes[3]

FAMÍLIA: Xyridaceae.

ESPÉCIE: *Xyris paradisiaca* Wand.

NOMES POPULARES: Pirecão, sempre-viva.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta de hábito herbáceo, perene, isolada ou cespitosa, com folhas dísticas, de 12-30cm de comprimento e base da bainha fortemente alargada e orbicular, lisa e brilhante. A lâmina foliar é achatada, com margem ciliada, sendo os tricomas alvos. A inflorescência é uma espiga no ápice de um longo pedúnculo que varia de 50-100cm de comprimento (Figura 1). A espiga é multiflora, com mais de 20 flores, ovoide (1-2,5 x 1,8-2cm), apresentando numerosas brácteas estéreis imbricadas, coriáceas, castanhas e obovadas, com 6-10mm de comprimento e 6mm de largura; as brácteas férteis são semelhantes às florais com 8 x 5mm. As flores são trímeras com uma sépala anterior caduca e as duas sépalas laterais naviculares, livres e exsertas. O androceu apresenta três estames epipétalos com um segundo ciclo formado por três estaminódios pilosos. A placentação é basal com funículos longos. O fruto é uma cápsula obovoide, com sementes pequenas, de aproximadamente 1mm, fusiformes e estriadas. Destaca-se das demais espécies do Centro-Oeste pelas espigas multifloras, com mais de 20 flores. A roseta é bem característica nesta espécie pelas folhas dísticas, bainha com base fortemente alargada e orbicular, e lâmina larga com margem distintamente ciliada.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Xyris paradisiaca* foi descrita com base em material procedente do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, em Goiás, onde ocorre no bioma Cerrado (Wanderley, 1986). Exclusiva da região Centro-Oeste, onde é restrita aos campos rupestres de Goiás e do Distrito Federal.

HABITAT: Espécie rara, típica dos campos próximos à vegetação do cerrado comum na região Centro-Oeste, constitui um importante componente do estrato herbáceo, juntamente com outros representantes da família.

[1] Bióloga. Instituto de Botânica de São Paulo
[2] Bióloga. Profissional Autônoma
[3] Eng. Florestal. Instituto de Botânica de São Paulo

FIGURA 1. Inflorescência de *Xyris paradisiaca*. Foto: Suzana Ehlin Martins.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Uso conhecido como sempre-viva, comercializada para arranjos florais de plantas secas do cerrado, semelhante à outras espécies de sempre-vivas (Figura 2A e B). Pode ainda compor arranjos secos com folhagens e frutos de outras angiospermas. *Xyris paradisiaca* constitui uma das sempre-vivas mais vistosas dentre as espécies do gênero *Xyris* (Figuras 3A e B).

PARTES USADAS: São utilizados o pedúnculo e a espiga.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Planta heliófita. Não há registros conhecidos para cultivo desta espécie. A propagação por sementes, poderá ser uma importante forma de preservação e propagação de mudas para uso como planta ornamental. A frutificação inicia-se no mês de agosto.

PROPAGAÇÃO: Por sementes ou brotação basal.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Munhoz (2003) estudou o padrão sazonal e espacial de algumas espécies no cerrado, do extrato herbáceo-subarbustivo, entre elas a *X. paradisiaca* e observou que a espécie é endêmica da região de Alto Paraiso – GO. A autora relata ainda que a frutificação ocorre após o mês de agosto, sugerindo que a falta de chuva não é fator limitante para a espécie neste ambiente.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Por ocorrer dentro do território do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, a espécie está relativamente protegida. Porém sua distribuição restrita e o fato de possuir espigas vistosas, atrativas para uso em decoração de arranjos secos, são fatores que a deixam mais vulnerável à coletas irregulares. As populações que se encontram no domínio do Parque estão relativamente bem preservadas, o que

FIGURA 2. A) Arranjos de sempre-viva; B) Detalhes das espigas de *Xyris paradisiaca* inseridas em frutos secos. Fotos: Julcéia Camillo (A) e Juliana Santos Guedes (B).

FIGURA 3. Forma de comercialização de *Xyris*. A) Detalhes de inflorecencias tingidas; B) Hastes e inflorecencias. Fotos: Julcéia Camillo (A) e Juliana Santos Guedes (B).

não ocorre nas regiões adjacentes, onde se percebe a redução das populações ao longo dos anos. O fator fogo também contribui para redução das populações, assim como a procura pelas plantas no estádio juvenil, já que apresenta, nessa fase, espigas mais aproveitáveis para os arranjos florais, diminuindo assim a dispersão das sementes.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: *Xyris paradisiaca* tem grande potencial para ser usada como planta ornamental em todo o país, especialmente em arranjos de sempre-vivas. Apresenta, entretanto, distribuição restrita e escassez de cultivo, em relação a outras espécies denominadas sempre-vivas. Recomenda-se o estudo da biologia da reprodução das sempre-vivas, o que permitirá o cultivo e o uso adequado das espécies, algumas das quais incluídas na lista das espécies ameaçadas da flora brasileira (Giulietti et al., 2009). Torna-se extremamente importante o cultivo desta espécie, tanto para o uso adequado sem agressões ao meio ambiente, quanto para a elaboração de planos e estratégias para a conservação da natureza.

Referências Bibliográficas

GIULIETTI, A.M.; RAPINI, A.; ANDRADE, M.J.G.; QUEIROZ, L.P.; SILVA, J.M.C. (org.). **Plantas raras do Brasil**. Belo Horizonte: Conservação Internacional & Universidade Estadual de Feira de Santana, 496p. 2009.

MUNHOZ, C.B.R. **Padrões de distribuição sazonal e espacial das espécies do estrato herbáceo-subarbustivo em comunidades de campo limpo úmido e de campo sujo**. 2003. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília. Brasília – DF.

WANDERLEY, M.G.L. Estudos em Xyridaceae *3. Xyris paradisiaca* uma nova espécie do Brasil. **Hoehnea**, 13, 31-33, 1986.

Xyris roraimae
Bico-de-ouro

Maria das Graças Lapa Wanderley[1], Rebeca Politano Romanini[2], Juliana Santos Guedes[3]

FAMÍLIA: Xyridaceae.

ESPÉCIE: *Xyris roraimae* Malme.

NOMES POPULARES: Bico-de-ouro (Giulietti et al., 1996), sempre-viva.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta de hábito herbáceo, perene, cespitosa. As folhas são dísticas, com 14-60cm de comprimento e a base da bainha é castanho-escura a negra. A lâmina foliar é achatada, com margem ciliada. O pedúnculo é caracteristicamente subcilíndrico, ornamentado por duas costelas ciliadas, variando de 60-90cm de comprimento. A espiga é multiflora (Figura 1), com cerca de 25 flores, elipsoide, ovoide a cilíndrica, com 1-1,5 x 0,7-0,1cm. A espiga possui cerca de oito brácteas estéreis imbricadas, coriáceas e castanhas, com margem distinta, vermelha e lacerada. As brácteas estéreis são obovadas, com 4,5-6,0mm comprimento e 4mm de largura, sendo as férteis semelhantes às estéreis mais superiores, com 7,0 x 5,0mm. As flores são trímeras com uma sépala anterior caduca e as duas sépalas laterais naviculares, livres e exsertas (Figura 2). Os três estames são epipétalos e o segundo ciclo é formado por três estaminódios pilosos. A placentação é basal. O fruto é uma cápsula obovoide, com sementes pequenas, de aproximadamente 1mm, fusiformes e estriadas.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Xyris roraimae* ocorre nos estados de Goiás, Bahia, Minas Gerais e no Distrito Federal (Wanderlei et al., 2014). Distribui-se ainda pela Venezuela, Guiana e na região Norte do Brasil (Wanderlei, 1989).

HABITAT: Habita ambientes de campos rupestres no Brasil, em solos arenosos e brejosos.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Uso conhecido como sempre-viva, vendida em arranjos florais de plantas secas do cerrado, semelhante a outras espécies de sempre-vivas. Pode ainda compor arranjos secos com folhagens e frutos de outras angiospermas.

PARTES USADAS: São utilizados o pedúnculo e a espiga.

[1] Bióloga. Instituto de Botânica de São Paulo.
[2] Bióloga. Profissional Autônoma.
[3] Eng. Florestal. Instituto de Botânica de São Paulo.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: Planta helófita. Floresce e frutifica entre os meses de março a dezembro. Não há registros conhecidos para cultivo desta espécie.

PROPAGAÇÃO: Por sementes ou brotação basal.

EXPERIÊNCIA RELEVANTES COM A ESPÉCIE: *Xyris roraimae* era conhecida apenas para a Venezuela, Guiana Francesa e Pico Roraima. No Brasil, sua presença no cerrado foi relatada em 1996, nos estados de Minas Gerais, Bahia, Goiás e no Distrito Federal. O formato das espigas e as brácteas com margens avermelhadas tornam esta espécie de sempre-viva bastante característica e ornamental. É pouco explorada comercialmente em Minas Gerais e Bahia, sendo mais vendida em Brasília, juntamente com outras espécies do Distrito Federal e de Goiás (Giulietti et al., 1996).

FIGURA 1. Espiga em flor de *Xyris roraimae* em ambiente natural. Foto: Fátima O. de Souza Buturi.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: Espécie com ampla distribuição, mas que sofre redução de suas populações naturais pelo atrativo que apresenta. Encontrada no Parque Nacional da Serra do Cipó, MG (Wanderley, 2011), Parque Estadual da Serra do Cabral (Guedes, 2012), Parque Estadual do Rio Preto (Mota, 2009) e em Grão Mogol (Wanderley; Silva, 2009).

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: É uma espécie de grande potencial para ser usada como planta ornamental, especialmente em arranjos de sempre-vivas. Mas apresenta distribuição restrita e escassez de cultivo em relação a outras espécies denominadas sempre-vivas. Recomenda-se o estudo da biologia da reprodução das sempre-vivas, o que permitirá o cultivo e o uso adequado das espécies, algumas das quais incluídas na lista das espécies ameaçadas da flora brasileira (Giulietti et al., 2009; Brasil, 2014). Torna-se extremamente importante o cultivo desta espécie, tanto para o uso adequado sem agressões ao meio ambiente, como para a elaboração de planos e estratégias para a conservação da natureza.

FIGURA 2. Detalhe de flores de *Xyris roraimae*. Foto: Fátima O. de Souza Buturi.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção**. Portaria n. 443 de 17 de Dezembro de 2014.

GIULIETTI, A.M.; RAPINI, A.; ANDRADE, M.J.G; QUEIROZ, L.P.; SILVA, J.M.C. (Org.). **Plantas Raras do Brasil**. Belo Horizonte, MG. Conservation International, 496 pp. 2009.

GIULIETTI, A.M.; WANDERLEY, M.G.L.; LONGHI-WAGNER, H.M.; PIRAN, J.R.; PARRA, L.R. Estudos em "sempre-vivas": taxonomia com ênfase nas espécies de Minas Gerais, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, 10(2), 329-377, 1996.

GUEDES, J.S. **Levantamento florístico das espécies de Xyridaceae ocorrentes na Serra do Cabral, Minas Gerais, Brasil**. 2012. Dissertação (Mestrado). Instituto de Botânica de São Paulo. São Paulo.

MOTA, N.F.O. **A família Xyridaceae no Parque Estadual do Rio Preto, São Gonçalo do Rio Preto, Minas Gerais**. 2009. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte.

WANDERLEY, M.G.L. Xyridaceae. *In:* RIZZO, J.A. (ed.) Flora do Estado de Goiás. **Cegraf/UFG**, 11, 1-81, 1989.

WANDERLEY, M.G.L. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil: Xyridaceae. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, 29(1), 69-134, 2011.

WANDERLEY, M.G.L.; SILVA, G.O.; GUEDES, J.S.; MOTA, N.F.O. *Xyridaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB21626>. Acesso em: 04 Set. 2014

WANDERLEY, M.G.L.; SILVA, M.B.C. Flora de Grão Mogol, Minas Gerais: Xyridaceae. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, 27(1), 137-147, 2009.

Síntese dos Resultados

Capítulo 6

Parque Nacional das Emas. Foto: Zig Koch.

Síntese dos Resultados

Julcéia Camillo[1], Lidio Coradin[2], Roberto Fontes Vieira[3]

A iniciativa "Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial – de Uso Local e Regional", também conhecida como "Plantas para o Futuro" busca melhorar o conhecimento disponível em relação às espécies da biodiversidade nativa, ainda pouco conhecidas e subutilizadas, mas que apresentam enormes possibilidades de utilização pelos diversos setores da sociedade. Com levantamentos de campo e de literatura, esta iniciativa evidenciou os possíveis benefícios socioeconômicos e ambientais decorrentes do uso da biodiversidade nativa. Por meio desse esforço foram identificadas e priorizadas espécies de importância econômica, atual ou potencial, de modo a definir novas opções de cultivo para a agricultura familiar; ampliar as oportunidades de investimento no desenvolvimento de novos produtos pela indústria e contribuir, por exemplo, para a segurança alimentar e redução da vulnerabilidade do sistema alimentar brasileiro.

Tomando-se por base os trabalhos conduzidos pela Iniciativa Plantas para o Futuro no Distrito Federal e nos diferentes estados que compõem a Região Centro-Oeste, as reuniões realizadas, a distribuição geográfica das espécies, a sua condição de nativa ou exótica (espontânea, subespontânea ou naturalizada) as demandas e as tendências da região, foram priorizadas 177 espécies nativas da flora regional consideradas de valor econômico atual ou potencial e que merecem atenção por parte das diferentes áreas do governo (Federal, Estadual ou Municipal), bem como pelos diversos segmentos não governamentais, a exemplo dos movimentos sociais e setor empresarial. Assim, e considerando-se as prioridades da Região, foram considerados cinco grupos de uso, que balizaram os contatos, as pesquisas e as reuniões para a definição das espécies que seriam priorizadas nos diferentes grupos, ou seja: Alimentícias, Aromáticas, Forrageiras (gramíneas e leguminosas), Medicinais e Ornamentais (Figura 1).

Para o Grupo de Uso das Alimentícias, foram elencadas 39 espécies consideradas prioritárias, que foram objeto de 25 portfólios que compõem o subcapítulo desse Grupo de Uso. Nesse contexto, cinco portfólios foram compostos por mais de uma espécie, a saber: *Acrocomia* spp. (4 espécies), *Anacardium* spp. (4 espécies), *Passiflora* spp. (3 espécies), *Psidium* spp. (4 espécies) e *Vanilla* spp. (4 espécies). Observou-se que praticamente todas as espécies listadas nesse grupo de uso possuem algum grau de comercialização, ainda que em mercados bastante específicos. No caso das hortaliças, foi possível observar, durante a realização desta obra, que no Distrito Federal, por exemplo, já existem produtores especializados em hortaliças não convencionais, sendo possível adquirir, com relativa facilidade nas feiras regionais e do CEASA-DF, a ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata*), a beldroega (*Portulaca oleracea*), a jurubeba (*Solanum paniculatum*) e o major-gomes (*Talinum paniculatum*).

[1] Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria
[2] Eng. Agrônomo. Consultor Ministério do Meio Ambiente
[3] Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

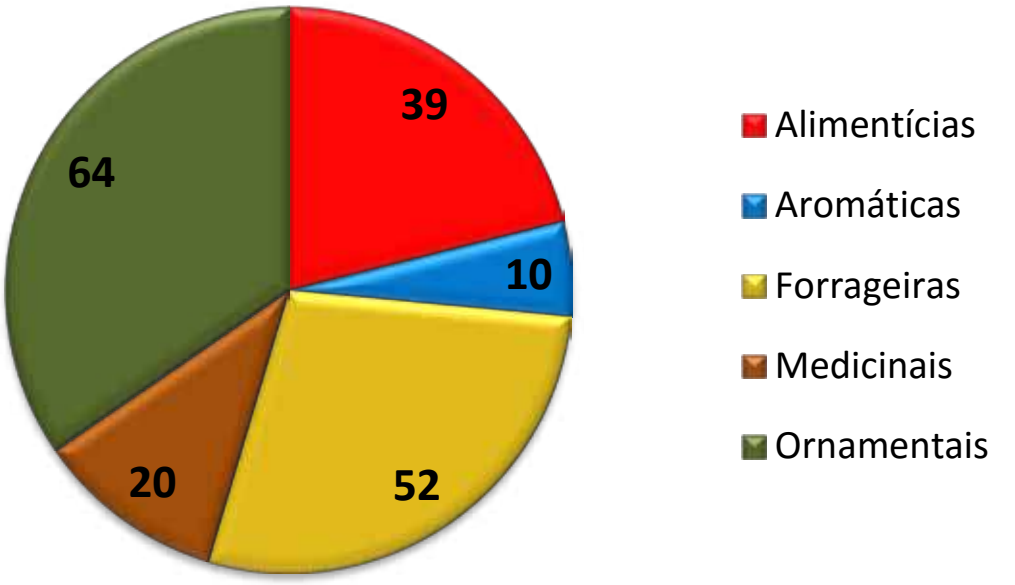


FIGURA 1. Número de espécies nativas priorizadas por grupos de uso no âmbito da Iniciativa Plantas para o Futuro - Região Centro-Oeste, considerando-se que oito espécies se repetem em diferentes grupos.

Outros resultados práticos e importantes sobre o grupo de uso das Alimentícias e que vale a pena ressaltar, pois entende-se que já se referem a resultados decorrentes das discussões relacionadas à Iniciativa Plantas para o Futuro, são os trabalhos de melhoramento genético e lançamento de cultivares de espécies frutíferas nativas para a Região Centro-Oeste. A Embrapa Cerrados, localizada em Planaltina/DF, possui diversos programas de melhoramento voltados para espécies nativas da Região. Entre estes programas, destaca-se o melhoramento genético de araçá (*Psidium guineense*), já em final de avaliação e com previsão de lançamento de cultivar em curto prazo, e também o programa de melhoramento de maracujás nativos, que já resultou, em 2015, no lançamento da cultivar BRS Pérola do Cerrado, produto de cruzamentos e seleções dentro da espécie *Passiflora setacea*, que integra esta obra.

No grupo de uso relativo às espécies Aromáticas foram elencadas 10 espécies, consideradas de importância econômica para a Região Centro-Oeste, as quais foram distribuídas em sete portfólios. Apenas um dos portfólios englobou mais de uma espécie, caso da pimenta-longa (*Piper* spp.), composto por quatro espécies (*Piper aduncum*, *P. amalogo*, *P. dilatatum* e *P. xylosteoides*). Este foi o grupo de uso, entre os cinco principais, com menor número de espécies priorizadas, pois embora o uso econômico de óleos essenciais não seja uma novidade no mercado, a inclusão dos óleos e aromas de plantas nativas da flora do Brasil é ainda um assunto relativamente novo e com pouca informação disponível para a maioria das espécies. Este fato não torna o grupo menos importante em relação aos demais, mas evidencia que há necessidade de aumentar a concentração de esforços em pesquisa e desenvolvimento, com vista a um aproveitamento mais integral desta riqueza existente e ainda subutilizada.

Já em relação ao grupo de uso das Forrageiras, foram elencadas 52 espécies. Esse grupo, por suas características e particularidades, foi subdividido em dois subgru-

pos: as Forrageiras leguminosas (Fabaceae) e as Forrageiras gramíneas (Poaceae). O subgrupo das Forrageiras gramíneas é composto por 29 portfólios individuais, que correspondem às 29 espécies consideradas de importância econômica atual ou potencial. Já o subgrupo das Forrageiras leguminosas é composto por 23 espécies, todas também com portfólios individuais. Tanto no caso das gramíneas quanto das leguminosas as espécies foram priorizadas considerando-se as possibilidades da utilização de cada uma na condição in situ, como componentes naturais das pastagens, ou na utilização ex situ, neste caso fora do seu ambiente natural, por exemplo, incluindo as opções de melhoramento genético e lançamento de cultivares.

Para o grupo de uso das Medicinais foram elencadas 20 espécies, distribuídas ao longo de 17 portfólios. Três portfólios foram elaborados contendo duas espécies cada, caso do carapiá (*Dorstenia asaroides* e *D. cayapia*), mulungu (*Erythrina speciosa* e *E. verna*) e da sucupira-branca (*Pterodon emarginatus* e *P. pubescens*). Elencar uma lista com as principais e mais importantes espécies medicinais para uma região não é uma tarefa fácil, especialmente se considerarmos as peculiaridades da medicina tradicional e as diferenças dentro das comunidades tradicionais da Região Centro-Oeste. Desta forma, o resultado apresentado nesta publicação leva em consideração uma ampla pesquisa in loco, ou seja, nos diferentes estabelecimentos que comercializam plantas medicinais na Região Centro-Oeste, bem como o levantamento de informações e demandas junto às principais empresas privadas e instituições públicas que produzem medicamentos fitoterápicos.

Dentre as espécies consideradas para uso medicinal na Região Centro-Oeste, duas se destacam por estarem em extremos opostos da cadeia de exploração econômica: a faveira e a fáfia. A faveira (*Dimorphandra mollis*) possui demanda industrial para a produção de medicamentos e seu mercado é baseado, unicamente no extrativismo dos frutos ainda verdes, o que impede a produção de sementes e a renovação das populações nativas. Este fato merece atenção, já que deve haver uma preocupação no sentido de que, esta e outras espécies na mesma situação, venham a ser incluídas na lista das espécies ameaçadas, uma vez que o uso econômico de uma espécie deve ter a finalidade de trazer benefícios à sociedade e ampliar os conhecimentos sobre a sua importância, contribuindo para a conservação da espécie e nunca levá-la à condição de ameaçada.

Já no caso da fáfia (*Pfaffia glomerata*), igualmente requerida pela indústria para fabricação de fitoterápicos, o cultivo no Estado do Paraná, por exemplo, é uma realidade e a tecnologia já é passível de ser replicada também na Região Centro-Oeste. Embora, ainda exista exploração extrativista desta espécie, tanto na Região Sul quanto no Centro-Oeste, esta atividade tende a diminuir com o tempo, uma vez que a produção comercial, efetuada por produtores especializados e com assistência técnica, resulta na agregação de valor da matéria-prima, pelo aumento da qualidade e também pela garantia de obtenção de quantidades suficientes para atender à demanda dos laboratórios de fitomedicamentos.

No grupo de uso das Ornamentais, foram priorizadas 64 espécies, distribuídas em 32 portfólios, sendo três deles com duas espécies cada: o das bromélias (*Bromelia macedoi* e *B. villosa*), das dickias (*Dyckia goehriengii* e *D. marnier-lapostollei*) e das peperômias (*Peperomia campinasana* e *P. cincinnata*), e um portfólio que se refere aos bambus, trazendo a descrição de 30 espécies. No caso específico dos bambus, considerou-se mais pertinente a elaboração

de um único portfólio com a relação das 30 espécies consideradas as mais importantes para o Centro-Oeste. Mesmo considerando-se a enorme importância dos bambus nativos para a ornamentação ao longo do tempo, o uso generalizado das espécies nativas com finalidade ornamental é um fato bastante recente. Nesse contexto, vale ressaltar também que para a maioria dessas espécies não estão disponíveis ainda nem mesmo as informações consideradas básicas, a exemplo da descrição botânica completa. Outro motivo para o baixo uso das espécies de bambus, diz respeito ao fato da maioria ter sido recentemente descoberta, e para as quais as informações são ainda mínimas.

Dentre as espécies que integram a presente publicação, oito foram priorizadas em mais de um grupo de uso. A macaúba (*Acrocomia aculeata*), o coquinho-azedo (*Butia capitata*) e o buriti (*Mauritia flexuosa*) foram priorizadas nos grupos de uso das Alimentícias e das Ornamentais. Já o ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus*), foi priorizado nos grupos de uso das Medicinais e das Ornamentais, enquanto o *Actinocladum verticilatum*, o *Axonopus aureus*, a *Filgueirasia canavieira* e a *F. arenicola* foram priorizadas como Forrageiras e também como Ornamentais.

A Tabela 1 contém um resumo dos grupos de uso priorizados nesta obra e toda a multifuncionalidade das espécies, onde são indicados o número de vezes que a espécie foi indicada para uso nos diferentes grupos de uso. Já na Tabela 2, foi possível estabelecer uma correlação entre os grupos de uso para a qual a espécie foi priorizada e os outros usos indicados nos portfólios. Nesse caso, são especificados dentro das Alimentícias, por exemplo, quantas espécies apresentaram também indicação de uso como Aromática ou Medicinal, ou ambos.

Vale ressaltar, por exemplo, que no grupo de uso das Alimentícias, das 39 espécies priorizadas, 33 apresentaram outras indicações de uso, o que demonstra, por um lado, as potencialidades e o valor econômico de cada uma dessas espécies e, por outro, o desconhecimento e a subvalorização dessas espécies, o que nos leva a considerar o próprio custo dessa ignorância, a medida que essa situação nos priva de um uso mais amplo e diversificado da nossa biodiversidade nativa.

TABELA 1. Multifuncionalidade das espécies da flora nativa priorizadas para a Região Centro-Oeste.

Grupos de Uso	Número de espécies com:					Espécies priorizadas*
	Apenas o uso prioritário	Dois usos	Três usos	Quatro usos	Cinco usos	
Alimentícias	2	15	14	7	1	39
Aromáticas	6	2	2	0	0	10
Forrageiras	34	12	2	4	0	52
Medicinais	2	12	6	0	0	20
Ornamentais	17	12	5	30	0	64
Total	74	47	29	6	1	185

*Oito espécies se repetem em diferentes grupos de usos.

TABELA 2. Matriz de correlação por grupo de uso e outros usos (não prioritários) citados nos portfólios das espécies nativas priorizadas para a Região Centro-Oeste.

Grupos de uso	Número de espécies com outros usos citados nos portfólios				
	Alimentícias	Aromáticas	Forrageiras	Medicinais	Ornamentais
Alimentícias	-	9	3	31	24
Aromáticas	1	-	0	4	1
Forrageiras	6	0	-	9	7
Medicinais	3	5	5	-	13
Ornamentais	35	0	27	36	-

Ao final deste capítulo são disponibilizadas informações completas sobre todas as espécies priorizadas para a Região Centro-Oeste (Tabela 3). Essa tabela contém informações sobre cada uma das espécies incorporadas no livro, incluindo o grupo de uso principal e outros possíveis usos indicados de acordo com os portfólios elaborados para cada uma das espécies, em cada grupo de uso relacionados nesta obra. Assim, é possível conferir, para cada espécie, a partir do seu nome científico, o grupo de uso para o qual ela foi priorizada, e os outros usos citados, a exemplo do abacaxizinho-do-cerrado [*Ananas ananassoides* (Baker) L.B.Sm.], priorizado no grupo das Ornamentais, mas também com indicação de uso no grupo das Alimentícias e das Medicinais.

Observou-se que além dos usos apresentados nas Tabelas 1 e 2, outras aplicações são também mencionadas nos portfólios. Uma das aplicações mais recorrentes, diz respeito ao uso de diversas espécies na recomposição de áreas degradadas, visto que muitas são plantas pioneiras, bastante adaptadas à diferentes condições de luminosidade, de solo e de resistência à seca. De forma semelhante, algumas espécies apresentam potencial para uso na biorremediação, principalmente em áreas de mineração, ou como elemento na composição de sistemas agroflorestais. Outras espécies, podem ser fonte de fibras, como é o caso de algumas palmeiras, que são empregadas no fabrico de artesanato, cestaria ou na produção de papel, particularmente as folhas. Enfim, a multiplicidade de usos é grande, o que reforça ainda mais a importância de cada uma das espécies priorizadas.

Um outro aspecto importante a ser mencionado, diz respeito àqueles portfólios que foram construídos com base em mais de uma espécie. Como pode ser observado no Capítulo 5, 13 deles foram elaborados com base em múltiplas espécies, assim distribuídos: 5 portfólios no grupo das Alimentícias; 1 nas Aromáticas; 3 nas Medicinais e 4 no grupo das Ornamentais. A inclusão de mais de uma espécie por portfólio se deve ao fato de que em geral são espécies afins, pertencem ao mesmo gênero botânico, apresentam uso indistinto, muitas vezes sendo, inclusive, utilizadas e/ou comercializadas como uma única espécie. Dentro deste grupo podemos destacar os portfólios do cajuzinho-do-cerrado, que englobou quatro espécies (*Anacardium corymbosum*, *A. humile, A. nanum* e *A. occidentale*) e o da sucupira-branca, escrito com base em duas espécies bastante conhecidas (*Pterodon emarginatus* e *P. pubescens*).

TABELA 3. Espécies priorizadas no âmbito da Iniciativa Plantas para o Futuro - Região Centro-Oeste, evidenciando para cada espécie o grupo de uso no qual foi considerada prioritária (▲) e outros usos citados nos portfólios (●).

Espécies	Grupos de uso				
	Alimentícia	Aromática	Forrageira	Medicinal	Ornamental
Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex Mart.[1,2,6]	▲			●	▲
Acrocomia glaucescens Lorenzi [1,2,6]	▲				●
Acrocomia hassleri (Barb.Rodr.) W.J.Hahn[1,2,6]	▲				●
Acrocomia totai Mart.[1,2,6]	▲				●
Actinocephalus bongardii (A. St.-Hil.) Sano					▲
*Actinocladum verticillatum (*Nees) McClure ex Soderstr.	●		▲	●	▲
Aeschynomene americana L.			▲		
Aeschynomene fluminensis Vell.[7]			▲	●	
Agenium villosum (Nees) Pilg.			▲		
Anacardium corymbosum Barbosa Rodrigues	▲			●	
Anacardium humile St. Hilaire	▲			●	
Anacardium nanum St. Hilaire	▲			●	
Anacardium occidentale L. (=*A. othonianum* Rizzini)	▲			●	●
Ananas ananassoides (Baker) L.B.Sm.	●			●	▲
Anemopaegma arvense (Vell.) Stellfeld ex de Souza.				▲	●
Annona crassiflora Mart.[1,6]	▲			●	
Arachis glabrata Benth.			▲		

TABELA 3. Espécies priorizadas no âmbito da Iniciativa Plantas para o Futuro - Região Centro-Oeste, evidenciando para cada espécie o grupo de uso no qual foi considerada prioritária (▲) e outros usos citados nos portfólios (●).

Espécies	Grupos de uso				
	Alimentícia	Aromática	Forrageira	Medicinal	Ornamental
Arachis pintoi Krapov. & W.C.Greg.			▲		●
Arachis stenosperma Krapov. & W.C.Greg.			▲		
Arachis veigae S.H. Santana & Valls			▲		
Arthropogon villosus Nees			▲		
Aulonemia aristulata (Döll) McClure[2,3,5]	●		●	●	▲
Aulonemia xerophylla P.L.Viana & Filg. [2,3,5]	●		●	●	▲
Axonopus aureus P. Beauv.			▲		▲
Axonopus chrysoblepharis (Lag.) Chase			▲		
Axonopus marginatus (Trin.) Chase			▲		
Axonopus purpusii (Mez) Chase			▲		
Bromelia macedoi L.B.Sm.					▲
Bromelia villosa Mez					▲
Brosimum gaudichaudii Trécul.	●			▲	
Butia capitata (Mart.) Becc.[1,2]	▲			●	▲
Butia purpurascens Glassman[2,6]	●				▲
Byrsonima verbascifolia (L.) DC.[1,3]	▲		●	●	●
Calopogonium caeruleum (Benth.) C.Wright[7,8]			▲		●

TABELA 3. Espécies priorizadas no âmbito da Iniciativa Plantas para o Futuro - Região Centro-Oeste, evidenciando para cada espécie o grupo de uso no qual foi considerada prioritária (▲) e outros usos citados nos portfólios (●).

Espécies	Grupos de uso				
	Alimentícia	Aromática	Forrageira	Medicinal	Ornamental
Campomanesia adamantium (Cambess.) O.Berg	▲	●		●	
Caryocar brasiliense Cambess.[1]	▲	●		●	●
Cattleya walkeriana Gardner.					▲
Centrosema brasilianum (L.) Benth.			▲		●
Centrosema macrocarpum Benth.			▲		●
Centrosema virginianum (L.) Benth.			▲		●
Chamaecrista rotundifolia (Pers.) Greene			▲		
Chusquea ramosissima Lindm. [2,3,5]	●		●	●	▲
Cochlospermum regium (Mart. ex Schrank) Pilger		●		▲	●
Copaifera langsdorffii Desf.			●	▲	●
Coppensia varicosa (Lindl.) Campacci					▲
Costus spiralis (Jacq.) Roscoe				●	▲
Cratylia argentea (Desv.) Kuntze			▲		●
Croton antisyphiliticus Mart.				▲	
Croton urucurana Baill.				▲	●
Cryptochloa capillata (Trin.) Soderstr. [2,3,5]	●		●	●	▲
Desmodium barbatum (L.) Benth.[7]			▲	●	

TABELA 3. Espécies priorizadas no âmbito da Iniciativa Plantas para o Futuro - Região Centro-Oeste, evidenciando para cada espécie o grupo de uso no qual foi considerada prioritária (▲) e outros usos citados nos portfólios (●).

Espécies	Grupos de uso				
	Alimentícia	Aromática	Forrageira	Medicinal	Ornamental
Dimorphandra mollis Benth.	●			▲	
Dipteryx alata Vog.[1,3,5]	▲			●	●
Discolobium pulchellum Benth.[7]	●		▲	●	
Dolichopsis paraguariensis (Benth.) Hassl.	●		▲		
Dorstenia asaroides Gardner ex Hook		●		▲	
Dorstenia cayapia Vell.		●		▲	
Dyckia goehringii E.Gross & Rauh					▲
Dyckia manier-lapostollei L.B. Sm.					▲
Echinochloa polystachya (Kunth) Hitchc.			▲		
Echinodorus grandiflorus (Cham & Schltdl.) Micheli	●			▲	●
Echinolaena inflexa (Poir.) Chase			▲		
Eremocaulon capitatum (Trin.) Londoño[2,3,5]	●		●	●	▲
Erythrina speciosa Andrews				▲	●
Erythrina verna Vell.				▲	●
Eugenia dysenterica (Mart.) DC.	▲			●	●
Eugenia klotzchiana O. Berg	▲				●
Filgueirasia arenicola (McClure) Guala[2,3,5]	●		▲	●	▲

TABELA 3. Espécies priorizadas no âmbito da Iniciativa Plantas para o Futuro - Região Centro-Oeste, evidenciando para cada espécie o grupo de uso no qual foi considerada prioritária (▲) e outros usos citados nos portfólios (●).

Espécies	Grupos de uso				
	Alimentícia	Aromática	Forrageira	Medicinal	Ornamental
Filgueirasia cannavieira (Silveira) Guala[2,3,5]	●		▲	●	▲
Genipa americana L.[3]	▲	●	●	●	●
Guadua chacoensis (Rojas) Londoño & P.M.Peterson[2,3,5]	●		●	●	▲
Guadua capitata (Trin.) Munro[2,3,5]	●		●	●	▲
Guadua magna Londoño[2,3,5]	●		●	●	▲
Guadua paniculata Munro[2,3,5]	●		●	●	▲
Guadua refracta Munro[2,3,5]	●		●	●	▲
Guadua virgata (Trin.) Rupr. [2,3,5]	●		●	●	▲
Hancornia speciosa Gomes[4]	▲				
Handroanthus impetiginosus (Mart. ex DC.) Mattos[3]				▲	▲
Handroanthus serratifolius (Vahl) S. O. Grose[3]					▲
Heliconia psittacorum L.f.					▲
Hemarthria altissima (Poir.) Stapf. & C.E. Hubb			▲		
Heteropterys tomentosa A.Juss.			●	▲	●
Hymenaea stigonocarpa Mart. ex Hayne[3]	▲			●	
Hymenachne amplexicaulis (Rudge) Nees			▲		
Jacaranda cuspidifolia Mart.				●	▲

TABELA 3. Espécies priorizadas no âmbito da Iniciativa Plantas para o Futuro - Região Centro-Oeste, evidenciando para cada espécie o grupo de uso no qual foi considerada prioritária (▲) e outros usos citados nos portfólios (●).

Espécies	Grupos de uso				
	Alimentícia	Aromática	Forrageira	Medicinal	Ornamental
Jacaranda ulei Bureau & K.Schum.				●	▲
Lafoensia pacari A. St.-Hil.				▲	●
Leersia hexandra Sw.			▲		
Leptospron adenanthum (G. Mey.) A. Delgado	●		▲	●	●
Lippia alba (Mill.) N.E.Br. ex P. Wilson		▲		●	
Lippia lacunosa Mart. & Schauer		▲			
Lippia origanoides Kunth.	●	▲		●	
Lippia stachyoides (Schauer) Salimena & Múlgura		▲			
Lithachne pauciflora (Sw.) P.Beauv. [2,3,5]	●		●	●	▲
Loudetiopsis chrysothrix (Nees) Conert					▲
Lychnophora ericoides Mart.		▲		●	●
Macroptilium bracteatum (Nees & Mart.) Maréchal & Baude[9]			▲		
Mandevilla illustris (Vell.) Woodson				●	▲
Mauritia flexuosa L.f.[1,2,6]	▲			●	▲
Mauritiella armata (Mart.) Burret[1,2]	●				▲
Melothria pendula L.	▲				
Merostachys filgueirasii Send. [2,3,5]	●		●	●	▲

TABELA 3. Espécies priorizadas no âmbito da Iniciativa Plantas para o Futuro - Região Centro-Oeste, evidenciando para cada espécie o grupo de uso no qual foi considerada prioritária (▲) e outros usos citados nos portfólios (●).

Espécies	Grupos de uso				
	Alimentícia	Aromática	Forrageira	Medicinal	Ornamental
Mesosetum chaseae Luces			▲		
Mesosetum loliiforme (Hochst.) Chase			▲		
Myracrodruon urundeuva Allemão.				▲	●
Olyra caudata Trin. [2,3,5]	●		●	●	▲
Olyra ciliatifolia Raddi[2,3,5]	●		●	●	▲
Olyra fasciculata Trin. [2,3,5]	●		●	●	▲
Olyra humilis Nees[2,3,5]	●		●	●	▲
Olyra latifolia L. [2,3,5]	●		●	●	▲
Olyra retrorsa Soderstr. & Zuloaga[2,3,5]	●		●	●	▲
Olyra taquara Swallen[2,3,5]	●		●	●	▲
Oryza latifolia Desv.			▲		
Panicum dichotomiflorum Michx.			▲		
Parodiolyra luetzelburgii (Pilg.) Sodestr. & Zuloaga[2,3,5]	●		●	●	▲
Parodiolyra micrantha (Kunth) Davidse & Zuloaga[2,3,5]	●		●	●	▲
Paspalidium geminatum (Forssk.) Stapf			▲		
Paspalum atratum Swallen			▲		
Paspalum erianthum Nees ex Trin.			▲		

TABELA 3. Espécies priorizadas no âmbito da Iniciativa Plantas para o Futuro - Região Centro-Oeste, evidenciando para cada espécie o grupo de uso no qual foi considerada prioritária (▲) e outros usos citados nos portfólios (●).

Espécies	Grupos de uso				
	Alimentícia	Aromática	Forrageira	Medicinal	Ornamental
Paspalum gardnerianum Nees			▲		
Paspalum guenoarum Arechav.			▲		
Paspalum notatum Flüggé			▲		●
Paspalum oteroi Swallen			▲		
Paspalum plicatulum Michx.			▲		
Paspalum stellatum Humb. & Bonpl. ex Flüggé				●	▲
Passiflora cincinnata Mast.[1,6]	▲			●	●
Passiflora serratodigitata L. [1,6]	▲			●	●
Passiflora setacea D.C. [1,6]	▲			●	●
Peperomia campinasana C.DC.					▲
Peperomia circinnata Link					▲
Pereskia aculeata Mill.	▲			●	●
Pfaffia glomerata Spreng. (Pedersen)				▲	
Philodendron bipinnatifidum Schott ex Endl.[2]	●			●	▲
Physocalymma scaberrimum Pohl[3]				●	▲
Piper aduncum L.	▲			●	
Piper amalago L.	▲				

TABELA 3. Espécies priorizadas no âmbito da Iniciativa Plantas para o Futuro - Região Centro-Oeste, evidenciando para cada espécie o grupo de uso no qual foi considerada prioritária (▲) e outros usos citados nos portfólios (●).

Espécies	Grupos de uso				
	Alimentícia	Aromática	Forrageira	Medicinal	Ornamental
Piper dilatatum Rich.	▲				
Piper xylosteoides (Kunth) Steud.	▲				
Portulaca oleracea L.	▲			●	
Psidium firmum O. Berg	▲			●	
Psidium guineense Sw.	▲			●	
Psidium laruotteanum Cambess	▲			●	
Psidium myrsinites DC.	▲	●		●	
Pterodon emarginatus Vogel			●	▲	●
Pterodon pubescens (Benth.) Benth.			●	▲	●
Raddia brasiliensis Bertol. [2,3,5]	●		●	●	▲
Raddiella esenbeckii (Steud.) Calderón & Soderstr. [2,3,5]	●		●	●	▲
Raddiella lunata Zuloaga & Judz.[2,3,5]	●		●	●	▲
Raddiella malmeana (Ekman) Swallen[2,3,5]	●		●	●	▲
Rhipidocladum parviflorum (Trin.) McClure[2,3,5]	●		●	●	▲
Rhynchosia edulis Griseb	●		▲	●	
Rhynchospora globosa (Kunth) Roem. & Schult.					▲
Schizachyrium tenerum Nees			▲		

TABELA 3. Espécies priorizadas no âmbito da Iniciativa Plantas para o Futuro - Região Centro-Oeste, evidenciando para cada espécie o grupo de uso no qual foi considerada prioritária (▲) e outros usos citados nos portfólios (●).

Espécies	Grupos de uso				
	Alimentícia	Aromática	Forrageira	Medicinal	Ornamental
Setaria parviflora (Poir.) Kerguélen			▲		
Sicana odorifera (Vell.) Naudin	▲	●			
Solanum paniculatum L.	▲			●	●
Steinchisma laxum (Sw.) Zuloaga			▲		
Sterculia striata A.St.-Hil. & Naudin[1,3]	▲			●	●
Stryphnodendron adstringens (Mart.) Coville				▲	●
Stylosanthes capitata Vogel.			▲		
Stylosanthes guianensis (Aubl.) Sw.			▲		
Stylosanthes macrocephala M.B. Ferreira & Sousa Costa.			▲		
Syagrus oleracea (Mart.) Becc.[1,6]	▲		●	●	●
Syngonanthus nitens (Bong.) Ruhland.[2]					▲
Tabebuia aurea (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore				●	▲
Tabebuia roseoalba (Ridl.) Sandwith[3]					▲
Talinum paniculatum (Jacq.) Gaertn	▲				●
Vanilla bahiana Hoehne	▲	●		●	●
Vanilla chamissonis Klotzsch	▲	●		●	●
Vanilla palmarum (Salzm. ex Lindl.) Lindl.	▲	●		●	●

TABELA 3. Espécies priorizadas no âmbito da Iniciativa Plantas para o Futuro - Região Centro-Oeste, evidenciando para cada espécie o grupo de uso no qual foi considerada prioritária (▲) e outros usos citados nos portfólios (●).

Espécies	Grupos de uso				
	Alimentícia	Aromática	Forrageira	Medicinal	Ornamental
Vanilla pompona Schiede	▲	●		●	●
Vigna luteola (Jacq.) Benth.	●		▲		
Wunderlichia cruelsiana Taub.				●	▲
Xylopia aromatica (Lam.) Mart.		▲			
Xyris paradisiaca Wand.					▲
Xyris roraimae Malme					▲
Zornia latifolia Sm.[7]			▲	●	

Outros usos indicados: [1]Oleaginosa; [2]Fibrosa; [3]Madeireira; [4]Laticífera; [5]Biocombustível; [6]Cosmética; [7]Melífera; [8]Controle biológico; [9]Corante

Perspectivas e Recomendações

Capítulo 7

Butia capitata. Foto: Zanderluce Gomes Luis.

Perspectivas e Recomendações

Lidio Coradin[1], Julcéia Camillo[2], Roberto Fontes Vieira[3]

O Brasil é o único país de dimensões continentais que ainda apresenta mais da metade do seu território coberto por florestas tropicais, alem de outros domínios biogeográficos, a exemplo do Cerrado, do Pantanal e da Caatinga. No caso do Cerrado, ao longo das últimas décadas, especialmente a partir dos anos 2000, tem-se observado um crescente interesse pelas espécies nativas desse Bioma, sobretudo, as alimentícias, com ênfase para as espécies frutíferas. Atualmente, já é possível, sem muito esforço, encontrar à venda no comércio da região, notadamente em feiras-livres e, até mesmo em supermercados, diversos produtos do Cerrado, ou desenvolvidos a partir de espécies nativas, a exemplo da castanha de baru, do pequi (fruto in natura, conserva, geleia, licor), da farinha de jatobá, entre outros.

Contudo, mesmo considerando-se essa notória potencialidade das espécies nativas do Bioma Cerrado para exploração econômica, a maioria delas ainda ocupa nichos pequenos e bastante específicos. Observa-se um interesse crescente por parte dos agricultores em trabalhar com espécies nativas, no entanto, sentem falta de estudos que evidenciem os possíveis reais ganhos econômicos e ambientais. Para tanto, é fundamental fornecer subsídios aos agricultores, bem como reunir informações que possam nortear o trabalho dos grupos de pesquisa.

A aparência exótica, o aroma característico e a qualidade nutricional dos frutos do cerrado os tornam interessantes para o cultivo e manejo sustentável, com possibilidade de comercialização, em nichos de mercado ou em larga escala, em diversas regiões do Brasil. Além disso, a multiplicidade de uso de uma mesma espécie, a versatilidade culinária e a importância social e ambiental que exercem, exige o desenvolvimento de estratégias de promoção de uso das espécies nativas como elemento de valorização cultural das comunidades tradicionais e do país. Por serem rústicas, bastante adaptadas às condições de solo e clima do Cerrado, até mesmo para situações extremas, pela tolerância a pragas e doenças e por apresentarem boa produtividade, estas espécies poderão, em um futuro próximo, desempenhar um importante e estratégico papel social e ambiental, por meio da geração de emprego e renda em áreas marginais para a agricultura convencional, além de diminuir significativamente os custos com insumos e defensivos agrícolas.

Outros aspectos, a exemplo do formato e tamanho reduzido dos frutos para a obtenção de produtos diferenciados (compotas e fruto desidratado), bem como a caracterização do valor nutricional, são também muito importantes para promover o uso correto e a inserção destas espécies no mercado. Tais iniciativas são ainda importantes porque estimulam a produção e a divulgação comercial das espécies nativas, que se caracterizam, cada vez mais, como importantes recursos na busca pela segu-

[1] Eng. Agrônomo. Consultor Ministério do Meio Ambiente
[2] Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria
[3] Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

rança alimentar e nutricional, colaborando para a diversificação da dieta alimentar da população brasileira.

Especialmente no caso das espécies de uso alimentar, observa-se que a realização de eventos de degustação é um meio eficiente para que as pessoas conheçam novos alimentos, novos aromas e sabores e, principalmente, incorporem esses novos sabores na alimentação diária, criando, assim, novas demandas de mercado. Investimento em tecnologias de processamento destes alimentos, podem favorecer outras formas de consumo, mais adequadas ao paladar dos consumidores, especialmente de outras regiões.

A exploração sustentável das espécies nativas poderá trazer novas opções para a melhoria da qualidade de vida do homem do campo do Centro-Oeste brasileiro, notadamente nas regiões mais pobres ou com menor aptidão agrícola. O desenvolvimento constante de novos produtos e formas de comercialização são um grande desafio. É preciso encontrar formas de agregar mais valor a estes produtos, além de ampliar o tempo de prateleira para facilitar o comércio, diminuindo o efeito da sazonalidade destes no mercado. A abertura de mercados específicos também poderá ser uma opção interessante a ser experimentada, a exemplo das minifrutas ou miniverduras, cuja aparência, por si só, já agrega bastante valor ao produto.

Muitas espécies do Cerrado são protegidas pela legislação e tem seu corte proibido, a exemplo do pequizeiro. A conservação destas espécies, quando efetuada de forma adequada, não apenas com a proibição do corte, mas também com a preservação da vegetação ao seu redor, traz grandes benefícios à conservação do Bioma. Soma-se a isso, a possibilidade de utilização das espécies arbóreas em sistemas agroflorestais, enriquecimento de áreas do cerrado, recuperação de áreas degradadas e arborização de pastagens, todas representando excelentes opções para a conservação das áreas de cerrado remanescentes.

No caso do pequi, por exemplo, apesar das muitas possibilidades e oportunidades existentes, há ainda a necessidade do desenvolvimento de estudos sobre as formas de plantio, tratos culturais e manejo, visando elevar a produção de frutos, aumento da renda e inclusão social, sem colocar em risco os ecossistemas locais. Além disso, outros fatores restritivos precisam ser superados para permitir o uso racional da espécie em sistemas produtivos, tais como: grande sensibilidade e perecibilidade do fruto; tradição de uso, ainda uma opção apenas regional; produção concentrada no tempo; colheita trabalhosa e desenvolvimento inicial lento das plantas oriundas de sementes. A maior parte destes problemas poderá ser superada com ações coordenadas de pesquisa, prioritariamente nas áreas de melhoramento genético, propagação e tecnologias de colheita e processamento do fruto.

Outras espécies do Centro-Oeste ainda dependem da superação de uma série de fatores que impedem um uso mais generalizado. Um bom exemplo disso é o jenipapo, planta onde quase tudo é aproveitado, seja como alimento, pigmento, madeira ou medicamento. Por ser uma planta rústica, resistente à seca e de fácil adaptação a vários tipos de climas e solos, além de amplamente distribuída no território brasileiro, o jenipapo constitui-se em uma espécie com bom potencial para cultivo comercial e uso em sistemas agroflorestais. Embora os produtos desenvolvidos à base de jenipapo apresentem boa aceitação popular, não existe uma demanda de mercado estabelecida.

É importante ressaltar neste capítulo que mesmo as espécies com um grau representativo de consumo, caso da mangaba e do pequi, são consumidas, basicamente, apenas na época de safra e a partir de produção predominantemente extrativista, associadas aos pequenos agricultores. O material disponível dessa espécie é oriundo do cultivo em pomares caseiros e/ou do manejo sustentável de populações nativas e, mesmo considerando-se a sua sazonalidade, constituem-se em importante fonte de renda familiar. Já existem cooperativas que produzem polpa destas frutas para o uso na merenda escolar, um bom exemplo que pode servir de modelo para ser estimulado e replicado.

Uma opção interessante, e já utilizada inclusive por cooperativas extrativistas, é operar a produção e comercialização de frutas de forma sazonal, se adequando a biologia da planta e limitando sua produção a uma escala menor, mas com diversidade de espécies ao longo do ano. Assim, para facilitar essa opção de uso, bem como chamar a atenção das pessoas sobre as épocas de floração e de frutificação de cada espécie, organizou-se um calendário sazonal das principais fruteiras nativas do Centro-Oeste. O objetivo desse calendário é contribuir para a elaboração de um planejamento da disponibilidade e da própria colheita dos frutos por parte das comunidades, cooperativas e também de ações individuais (Tabela 1).

Algumas espécies com grande abundância de indivíduos no bioma e alto valor nutritivo, caso do jatobá e do baru, podem também ser inseridas em programas de recuperação de áreas degradadas. Outro aspecto importante é estimular o cultivo destas espécies por comunidades regionais com baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que além de favorecerem a geração de emprego e renda, podem contribuir para a garantia de segurança alimentar destas comunidades. Entretanto, para a produção e uso destas espécies é importante uma avaliação e seleção das plantas mais produtivas, resistentes e com capacidade de frutificação precoce.

O resgate cultural do consumo de espécies nativas pela população brasileira poderá melhorar a condição nutricional e de renda de pessoas menos favorecidas economicamente, tanto no ambiente urbano quanto rural de diferentes regiões do Brasil e, principalmente, onde existem restrições de clima, solo e água. Neste caso, as hortaliças nativas podem ser consideradas bons exemplos para serem utilizados na formação de "Bancos de Proteína", estimulando a introdução de novas e ricas fontes de nutrientes na alimentação urbana moderna, já que possuem elevadas quantidades de proteínas, vitaminas e minerais.

Para uma expansão efetiva no uso de espécies nativas pelos agricultores do Centro-Oeste, algumas demandas precisam e devem ser vencidas a curto prazo. Um dos maiores problemas é que nenhuma das espécies nativas do Cerrado está domesticada, consolidada no mercado ou com cadeia de produção definida. Algumas espécies já possuem cadeias produtivas minimamente estabelecidas, mas tudo é ainda muito insipiente, o que dificulta sobremaneira os aspectos de produção e distribuição. Outra demanda importante é o desenvolvimento de tecnologias de produção, de pós-colheita e de serviços de extensão que possam auxiliar os produtores interessados.

No âmbito do conhecimento científico que precisa ser gerado, existe consenso entre os diversos grupos de pesquisa que aspectos relacionados à coleta, conservação e caracterização de germoplasma, seleção de genótipos mais produtivos e resistentes, propagação, cultivo e tratos culturais, são

algumas das demandas mais urgentes para todas as espécies elencadas nesta obra. No entanto, a busca de soluções para estas demandas passa pela efetiva integração entre os pesquisadores das diversas áreas, e destes, com o sistema de Assistência Técnica e Extensão Rural, para que o conhecimento gerado possa chegar efetivamente até os produtores.

Para estimular a produção é necessário que a sociedade tenha uma maior familiaridade com essas novas opções, de modo que haja uma demanda e que a mesma seja ampliada e fortalecida. Para tanto é imprescindível a realização de ampla divulgação sobre o potencial das espécies nativas junto aos agricultores, consumidores e formadores de opinião. Eventos como dias-de-campo, feiras gastronômicas, exposições de arte e artesanato, feiras agropecuárias, entre outras, são espaços importantes para demonstrar a importância atual ou potencial da biodiversidade nativa e a relevância dos produtos oriundos dos seus componentes.

Entre as limitações de natureza técnico-científicas, que contribuem para desestimular a exploração comercial de plantas nativas, destaca-se a falta de mudas para o cultivo. É raro encontrar viveiros especializados na produção de mudas nativas, muito menos mudas nativas de alta qualidade. Novamente, é importante ressaltar a importância de trabalhar as demandas, pois o consumidor vai preferir comprar sempre o produto que está facilmente à sua disposição e que, se for o caso, poderá retornar ao mesmo local com a certeza de que encontrará o mesmo produto ao longo do ano.

Na busca de soluções para estas limitações, diversas questões ainda precisam ser melhor conhecidas e esclarecidas. Entre elas pode-se destacar a disponibilidade de germoplasma, que é desconhecida para a maioria das espécies, já que há poucas coleções ex situ de germoplasma no país. Dessa forma, há necessidade de aumento no conhecimento do status das espécies, com ênfase para aquelas de valor econômico, e ampliação urgente de ações de coleta de material genético, sobretudo devido à crescente erosão genética verificada com a devastação dos ecossistemas.

Ações de pesquisa e desenvolvimento são de extrema importância, e de caráter urgente, uma vez que a maioria das espécies nativas é ainda explorada de forma extrativista. A gueroba é um bom exemplo de como a atividade extrativista, conduzida sem os devidos cuidados, pode ser danosa. Para a colheita do palmito é necessário cortar a planta inteira, que não perfilha, ou seja, não produz brotações, fazendo com que indivíduos com características superiores sejam rapidamente eliminados das populações naturais. A existência de bancos de germoplasma poderia garantir a conservação da variabilidade existente na espécie, que estaria disponível para uso em programas de melhoramento, além de subsidiar ações para o repovoamento de áreas degradadas ou onde a espécie tenha sido dizimada pelo extrativismo predatório.

Nas áreas de ocorrência natural e dispersão de muitas espécies, a geração de emprego e renda na agricultura familiar ainda é pouco representativa e, poucas são as comunidades rurais que conseguem obter na coleta do fruto, beneficiamento da polpa e comercialização dos seus produtos e derivados, uma fonte adicional de renda. Em algumas áreas, a subsistência desta atividade está, inclusive, ameaçada, haja vista o constante avanço dos cultivos agrícolas, além da ocupação dos solos com pastagens e pecuária.

Especificamente no caso das palmeiras, alguns aspectos peculiares a esta família de plantas têm dificultado o cultivo.

Em geral, a maioria apresenta dificuldade no processo de propagação, uma vez que além de demandar um longo período para emergência das plântulas, apresentam baixas taxas de germinação. As plantas apresentam grande variação quanto ao ciclo, o que traz dificuldades no manejo da cultura e faz com que o solo fique por um período longo de ocupação com baixo retorno. Esta variabilidade também pode se refletir na qualidade e no rendimento de óleo, o que dificulta uma padronização de produtos. No caso específico da gueroba, as diferentes intensidades de sabor do palmito podem influenciar a padronização de conservas, uma vez que a intensidade do sabor amargo é tipicamente regionalizado e, uma mistura de materiais de diferente sabor pode dificultar a aceitação. Portanto, estudos voltados a um melhor conhecimento e uso dessa variabilidade genética existente dentro de cada espécie pode ser uma boa alternativa para facilitar o processo de industrialização.

Para as hortaliças não convencionais,, caso de ora-pro-nobis, beldroega, jurubeba, entre outras, as recomendações seguem os mesmos padrões descritos anteriormente. Para que se expanda o plantio e o consumo dessas espécies é necessário o desenvolvimento de técnicas que facilitem a sistematização do seu cultivo. Além disso, observa-se a existência de variabilidade em morfotipos, sendo viável e interessante selecionar localmente plantas com maior vigor para a formação de maços uniformes e com maior tamanho de folhas, por exemplo, o que facilitaria sua aceitação no mercado. O desenvolvimento de novos produtos, formas de processamento e aproveitamento industrial também são ações muito importantes para ampliar o interesse no uso destas espécies.

Um dos maiores gargalos para uma utilização mais ampla de espécies nativas no país diz respeito à falta generalizada de informação sobre as mesmas. Por um lado, há necessidade da quebra de paradigmas e, por outro, a criação de confiança junto ao consumidor, de modo a se familiarizarem com essas espécies, adquirem o hábito de utilizá-las e passarem a obter produtos delas derivados. A grande maioria dos consumidores não conhece as espécies, não detém informações sobre o uso, tampouco informações relacionadas aos sabores dessas espécies. Para tanto, há necessidade de um forte e intenso trabalho de divulgação, inclusive junto à mídia, no sentido de que a população obtenha maiores informações sobre essas espécies e que as barreiras que dificultam o seu uso possam ser superadas. Além disso, também é muito importante a adoção de estratégias de marketing, que possibilitem uma maior difusão das informações, tornando as espécies e seu potencial de uso, mais conhecidos do público consumidor.

As plantas medicinais, por exemplo, também fazem parte da tradição cultural da Região Centro-Oeste, com valiosas informações advindas dos raizeiros, com centenas de espécies de uso popular e um elenco significativo com uso crescente na fitoterapia e na pesquisa científica. Além das espécies de reconhecido uso popular, comercializadas amplamente em feiras populares, mais recentemente é possível encontrar em farmácias de manipulação folhas secas de Chapéu de Couro (*Echinodorus macrophyllus*), Catuaba (*Anemopaegma arvensis*), entre outras.

Entre as espécies medicinais, pode-se verificar que existem tanto espécies com potencial para uso fitoterápico quanto industrial. A faveira *(Dimorphandra mollis*) é um bom exemplo de uma espécie utilizada como matéria-prima para a indústria farmacêutica, na extração da rutina. Obviamente, por tratar-se de uma espécie arbórea do Cerrado, seu cultivo é complexo, e seu uso

é viabilizado apenas por meio do extrativismo. Pesquisas recentes têm possibilitado efetuar manejo sustentável de populações nativas, permitindo a longevidade das plantas e a garantia de renda constante para pequenos agricultores na época de safra.

Em contrapartida, espécies como o barbatimão têm sido utilizadas como matéria-prima para a elaboração de fitoterápicos em escala industrial, porém com restrições quanto a sua produção, considerando as dificuldades de cultivo e padronização da matéria-prima. Inevitavelmente, é a demanda por matéria-prima que poderá estimular o desenvolvimento de novas formas de produção destas espécies. Uma demanda industrial elevada pode tornar-se inviável no curto prazo, pois para atender as exigências da produção em escala é necessário viabilizar, previamente, o cultivo. Um aspecto que se torna relevante neste caso é a avaliação do custo de produção e do valor de mercado do produto final, que precisa viabilizar o investimento a médio e longo prazo. Há, claramente, um fator de risco no grupo de espécies medicinais e aromáticas, pois outra fonte de matéria-prima, com a mesma finalidade, pode substituir a espécie em questão, seja pelo menor custo de produção, ou pela maior abundancia e facilidade de cultivo e comercialização.

Uma abordagem interessante e com grande perspectiva, é o uso das plantas medicinais nos programas de fitoterapia regionais e municipais, em farmácias vivas, que possam privilegiar o cultivo local e, em menor escala, atender predominantemente cuidados básicos de saúde. Neste caso, deve-se cuidar primordialmente dos aspectos da qualidade da matéria-prima, com sua correta identificação botânica, observando aspectos de sazonalidade e processamento adequados para obter um produto de boa qualidade. Esta abordagem depende, fundamentalmente, de apoio do Programa Nacional de Plantas medicinais e Fitoterápicos, do Ministério da Saúde, para que receba recursos que permitam desenvolver o uso de fitoterápicos no país.

O setor de cosmética e perfumaria é avido por novos aromas e cresce à medida que consegue incorporar novidades ao mercado. Nas últimas décadas observou-se um crescimento acentuado no número de empresas que despontaram no mercado nacional e internacional com produtos elaborados à base de óleos e aromas da biodiversidade brasileira, incluindo algumas espécies do Cerrado, a exemplo do buriti (*Mauritia flexuosa*). O óleo do buriti que abastece esse mercado é obtido exclusivamente por extrativismo e, para que este mercado cresça com sustentabilidade, é essencial a realização de estudos sobre a biologia da espécie, ecologia das veredas e buritizais, que subsidiem o manejo e o uso sustentável. No caso de espécies aromáticas, é fundamental a parceria com a iniciativa privada, de forma a avaliar e viabilizar espécies que demonstrem boas perspectivas de uso.

As plantas aromáticas representam, portanto, um potencial ainda inexplorado. Pesquisas prospectivas dos óleos essências têm possibilitado um melhor conhecimento deste grupo de plantas, com perspectivas de uso em perfumaria e cosmética, produtos de higiene e limpeza e também com atividade biológica para controle de pragas da agricultura e da pecuária. A erva sidreira (*Lippia alba*), fonte de matéria-prima para a indústria, é um exemplo de uma espécie nativa que vem sendo explorada para a produção de óleo essencial para a indústria. Para que essas espécies aromáticas consideradas prioritárias no Centro-Oeste obtenham um mesmo status de uso, torna-se importante firmar parcerias entre órgãos de pesquisa e a indústria. Tal parceria poderia ter como prioridade, por exemplo, uma avaliação olfativa dos óleos essenciais pro-

duzidos, de forma a inserir estas matérias-primas na cadeia produtiva de perfumaria e cosméticos.

Vale ressaltar ainda que o processamento de plantas aromáticas requer também alguma especialização por parte dos produtores, haja vista que a extração do óleo essencial requer conhecimento específico sobre o assunto. Cuidados com a secagem, destilação e armazenamento são fundamentais e requerem assistência técnica especializada. Cursos e capacitações também são fundamentais para este desenvolvimento.

No caso específico das espécies de uso aromático e medicinal, é fundamental incentivar a pesquisa científica, que poderá, a partir da comprovação de sua eficácia e segurança, ser utilizada em programas de fitoterapia públicos e, também, a partir de parcerias com a iniciativa privada, gerar o desenvolvimento de novos fitoterápicos.

Já no caso das espécies forrageiras nativas, que formam o recurso alimentar básico para o rebanho regional, e contribuem para a rica paisagem do Cerrado, o seu potencial é ainda pouco explorado. Nesse contexto, vale salientar que o desenvolvimento da atividade pecuária no Centro-Oeste não teve como base as espécies nativas, mas sim as espécies exóticas, particularmente as gramíneas africanas, caso da braquiária e do capim andropógon. Apenas a partir da década de 1980 é que alguns grupos nativos começaram a ser objeto de pesquisas, com destaque para o gênero *Stylosanthes*. Mais tarde, já no final da década de 1990 e início dos anos 2000, outros grupos começaram a mostrar a sua pujança, adaptação às condições da região e valor nutricional, a exemplo do gênero *Arachis*, também conhecido como amendoim-forrageiro, que hoje já se tornou uma das principais espécies forrageiras nas diversas regiões do país.

As forrageiras nativas formam, sem dúvida, um grupo de plantas muito importante para a economia agrícola do Brasil, já que a atividade pecuária em locais mais específicos, a exemplo do Pantanal, é fortemente dependente do potencial forrageiro das espécies locais, particularmente em função das características edafoclimáticas da região. Diversas pesquisas têm sido desenvolvidas no sentido de garantir o sucesso da atividade pecuária, superando as adversidades que são naturais a esse tipo de ecossistema. A diversificação de uso dessas espécies forrageiras nativas no sistema produtivo é muito importante, visto que as respostas das diferentes espécies variam de acordo com as variações climáticas regionais.

Contudo, assim como para outros grupos de uso, há também necessidade da superação de alguns desafios, tais como: ampliação da variabilidade genética disponível, estudos de caracterização e avaliação agronômica; propagação e multiplicação das espécies forrageiras nativas; qualidade de sementes; estudos sobre a fisiologia das pastagens; respostas das forrageiras à adubação; manejo e tratos culturais; capacidade de carga animal; composição química; valor nutricional e avaliações de desempenho de bovinos, equinos e outros animais submetidos a estas pastagens.

Quando se trata de plantas ornamentais a seara é ainda mais diversa. As flores secas são um símbolo cultural do Cerrado e muito comuns nas feiras e mercados de flores regionais. Por outro lado, as helicônias, as orquídeas e as bromélias tornam-se cada vez mais comuns e já podem ser vistas em diversos jardins, especialmente nas grandes cidades, caso de Brasília, por exemplo. Já as áreas urbanas se beneficiam, em grande parte, das espécies arbóreas, que a exem-

plo dos ipês, estão bastante disseminadas na arborização urbana do Centro-Oeste e nas demais regiões geopolíticas brasileiras.

É importante ressaltar que o mercado de flores e plantas ornamentais no Brasil cresce cerca de 10% ao ano e, mesmo em tempos e crise, apresenta números positivos. Tal crescimento também é movido pela chegada constante de novidades ao mercado, e as espécies nativas tem dado enorme contribuição ao avanço da atividade florícola no país nas últimas duas décadas. Um bom exemplo disso, é o caso da *Heliconia psittacorum*, cultivada comercialmente para uso em jardinagem e paisagismo e, também, como flor de corte. Além disso, essa espécie também é alvo de um amplo programa de melhoramento genético para a produção de híbridos comerciais de flor de corte. O capim-dourado (*Syngonanthus nitens*), muito utilizado na confecção de biojoias e artesanato, pode ser considerado outro exemplo bem-sucedido de extrativismo sustentável, cuja produção é comercializada tanto no Brasil quanto no exterior.

A Iniciativa Plantas para o Futuro busca, portanto, chamar a atenção dos diferentes setores da sociedade brasileira, assim como dos tomadores de decisão e da classe política para a rica diversidade de plantas existente no país, o valor econômico representado por uma grande parcela delas e a importância da sua utilização, tanto pelo que pode representar para a socioeconomia, para uma alimentação mais adequada e saudável e como forma de mostrar a importância da sua conservação. Sensibilizar e conscientizar a sociedade brasileira sobre o valor da nossa biodiversidade é uma das formas mais eficientes de conservar esta riqueza nacional. Nesse contexto, é de fundamental importância o desenvolvimento de ações que possam integrar, disseminar e facilitar e agilizar o fluxo de informações, com uma maior aproximação dos diferentes grupos de pesquisa e das instituições envolvidas nessa temática.

Ademais, e para que o país possa se beneficiar de uma forma mais abrangente da sua rica biodiversidade e dos seus recursos genéticos, há necessidade da viabilização de estratégias que maximizem os parcos recursos financeiros disponíveis para a conservação, proteção e promoção do uso dessa riqueza. Em relação à conservação das espécies de valor econômico, por exemplo, um dos caminhos é buscar a integração de esforços com órgãos vinculados ao Ministério do Meio Ambiente, especialmente do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio. A estratégia é integrar a conservação da biodiversidade, efetuada por meio das Unidades de Conservação - UCs, com a conservação dos recursos genéticos, via Reservas Genéticas - RGs, que seriam implantadas dentro das UCs. As vantagens são recíprocas. As reservas genéticas se valerão da estrutura das UCs para identificar e caracterizar espécies de valor econômico presentes nessas áreas. As UCs, por sua vez, se valerão desse conhecimento para melhorar a percepção junto à sociedade do valor científico presente nessas áreas representativas da biodiversidade brasileira. Isso permitirá, ainda, a construção de um novo modelo de conservação, com a grande vantagem de garantir a perpetuidade dessas reservas, onde espécies ou grupo de espécies de valor real ou potencial, terão sua conservação in situ garantida a longo prazo.

Enfim, há muitos desafios que precisam ser superados para que a população brasileira consiga se beneficiar plenamente de todas as possibilidades e oportunidades que podem ser obtidas com o uso mais generalizado das espécies nativas da flora brasileira (Quadro 1).

Quadro 1 - Temas e questões que precisam ser melhor explorados.

- Como o país pode lograr melhores benefícios a partir da sua rica biodiversidade nativa?
- Como conscientizar as pessoas para utilizarem as espécies nativas de forma mais sustentável?
- Considerando-se a condição de país megadiverso e o potencial econômico das espécies nativas, como poderiam ser inseridas essas prioridades na agricultura brasileira?
- Como o governo poderia ter uma participação mais efetiva na diversificação da agricultura, de forma a contemplar um maior uso das espécies nativas?
- Como o governo poderia desempenhar um papel mais relevante para demonstrar a importância da biodiversidade nativa brasileira em relação à alimentação e à nutrição?
- Como estimular um maior uso das espécies da biodiversidade nativa por parte da agricultura familiar?
- Como demonstrar à sociedade os valores nutricionais das espécies nativas, a adaptação edafoclimática, a resistência natural e as vantagens comparativas?
- Como abordar e implementar soluções para essas complexas questões na Região Centro-Oeste, considerando as diferenças sócioculturais existentes?

Recomendações:

Considerando-se as discussões e as perspectivas acima mencionadas, as vertentes ambiental, social e econômica, bem como todas as opções que se vislumbram com as muitas possibilidades de uso das espécies nativas da biodiversidade brasileira, recomenda-se:

- Criar políticas públicas que evidenciem o valor e a importância do aproveitamento da biodiversidade nativa, apoiando ações que contribuam para integrar e transversalizar a temática junto aos diferentes setores do governo federal;
- Apoiar ações de pesquisa e de fomento que estimulem o cultivo e o uso sustentável das espécies priorizadas neste estudo, especialmente por parte dos agricultores familiares, povos e comunidades tradicionais;
- Demonstrar ao segmento empresarial as potencialidades das espécies nativas e as vantagens do seu uso na criação de novos produtos;
- Incorporar, de uma forma mais ampla, o uso de plantas nativas nos diversos programas criados pelo governo federal, voltados ao combate à fome e à insegurança alimentar e nutricional;

- Demonstrar a corresponsabilidade existente entre os diferentes segmentos da sociedade, tanto governamental quanto não governamental, no que se refere à conservação e ao uso das espécies nativas;
- Estimular o desenvolvimento de projetos direcionados à domesticação de espécies indicadas nesta publicação, assim como o fortalecimento das cadeias produtivas, ampliação dos mercados existentes e a abertura de novas oportunidades para o uso dessas espécies;
- Criar novas legislações e fortalecer as já existentes que incentivem a produção e o uso, com garantia de aquisição de espécies nativas da biodiversidade brasileira ou produtos dela derivados por parte dos órgãos dos governos federal, estadual e municipal, em programas relacionados à alimentação saudável, a exemplo do Programa de Aquisição de Alimentos e da Merenda Escolar;
- Promover o desenvolvimento de estratégias capazes de fomentar a comercialização de espécies nativas, incluindo o fortalecimento e a consolidação de mercados sustentáveis para produtos derivados.
- Estimular a realização de eventos para divulgação do uso atual e potencial das espécies nativas, a exemplo de feiras de sabores com degustação de espécies de valor alimentício, inclusive com o apoio dos chefs de cozinha;
- Chamar a atenção dos diferentes setores da sociedade para o valor nutricional das espécies nativas, e a importância da promoção de uma dieta mais diversificada;
- Incentivar uma maior utilização das espécies nativas por parte dos chefs de cozinha, com o estimulo ao uso de receitas tradicionais,bem como o desenvolvimento de novas preparações;
- Estimular as agências de fomento, tanto federais quanto estaduais, para priorizarem e ampliarem o financiamento de projetos de pesquisa que possam contribuir para a solução de gargalos que dificultam uma utilização mais ampla da biodiversidade nativa brasileira;
- Apoiar a realização de reuniões e cursos de capacitação que possam subsidiar os tomadores de decisão na priorização de recursos financeiros para a conservação e uso sustentável da flora nativa;
- Articular as ações necessárias para a criação de mecanismos que possibilitem a implantação de Reservas Genéticas dentro de Unidades de Conservação federais, operadas pelo ICMBio, bem como de Unidades de Conservação estaduais, operadas pelos estados;
- Estimular as discussões para a modernização dos currículos dos cursos de graduação em Ciências Agrárias, com a inclusão de disciplinas voltadas à promoção e ao uso da biodiversidade nativa;

- Dar suporte a iniciativas voltadas à promoção do uso sustentável de espécies da biodiversidade nativa, bem como à valorização dos saberes e sabores tradicionais;
- Ampliar o nível de informação existente e incentivar a disseminação de dados relativos às espécies nativas, de forma que alcancem os diferentes veículos de comunicação, com vistas a tornar as informações mais acessíveis aos especialistas e ao grande público;
- Fomentar análises de composição do valor nutricional das espécies alimentícias nativas, de forma a disponibilizar à sociedade maiores informações sobre as suas características e as possibilidades de uso;
- Fortalecer a aplicação da Portaria MMA nº 163, de 11 de maio de 2016, que traz uma lista das principais espécies da sociobiodiversidade brasileira de valor alimentício, que estão despertando maior interesse social.
- Fomentar o desenvolvimento de estratégias que facilitem o uso de plantas nativas em projetos de paisagismo, jardins urbanos, hortas comunitárias e hortos medicinais, incluindo espaços públicos, com incentivos, inclusive, à produção de mudas de espécies nativas;
- Articular com os diferentes atores, iniciativas e canais de acesso à população, com vistas a mostrar para a sociedade a importância da biodiversidade nativa e a necessidade de uma maior disseminação de informações sobre o valor e os benefícios dessas espécies.

TABELA 1. Calendário sazonal de fenofases das espécies alimentícias (frutíferas) priorizadas na Região Centro-Oeste.

Nome Popular (Nome científico) Família	Fenofases	Meses											
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Araçá (*Psidium guineense*) Myrtaceae	Floração												
	Frutificação												
Araticum (*Annona crassiflora*) Annonaceae	Floração												
	Frutificação												
Baru (*Dipteryx alata*) Fabaceae	Floração												
	Frutificação												
Buriti (*Mauritia flexuosa*) Arecaceae	Floração												
	Frutificação												
Cagaita (*Eugenia dysenterica*) Myrtaceae	Floração												
	Frutificação												
Caju (*Anacardium occidentale = A. othonianum)* Anacardiaceae	Floração												
	Frutificação												
Caju-do-cerrado (*Anacardium humile*) Anacardiaceae	Floração												
	Frutificação												
Chichá (*Sterculia striata*) Malvaceae	Floração												
	Frutificação												
Coquinho-azedo (*Butia capitata*) Arecaceae	Floração												
	Frutificação												
Gabiroba (*Campomanesia adamantium*) Myrtaceae	Floração												
	Frutificação												

TABELA 1. Calendário sazonal de fenofases das espécies alimentícias (frutíferas) priorizadas na Região Centro-Oeste.

Nome Popular (Nome científico) Família	Fenofases	Meses											
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*)	Floração												
Fabaceae	Frutificação												
Jenipapo (*Genipa americana*)	Floração												
Rubiaceae	Frutificação												
Macaúba (*Acrocomia* spp.)	Floração												
Arecaceae	Frutificação												
Mangaba (*Hancornia speciosa*)	Floração												
Apocynaceae	Frutificação												
Maracujá-do-cerrado (*Passiflora cincinnata*)	Floração												
Passifloraceae	Frutificação												
Maracujá-do-cerrado (*Passiflora setacea*)	Floração												
Passifloraceae	Frutificação												
Murici (*Byrsonima verbascifolia*)	Floração												
Malpighiaceae	Frutificação												
Pequi (*Caryocar brasiliense*)	Floração												
Caryocaraceae	Frutificação												
Pera-do-cerrado (*Eugenia klotzschiana*)	Floração												
Myrtaceae	Frutificação												

Pico de Floração | Floração | Pico de Frutificação | Frutificação

[1] Adaptada de versão elaborada por Raquel de Andrade Cardoso Santiago e Cláudia Maria Barbosa Santos (UFG).

Índices Remissivos

Capítulo 8

Tabebuia aurea. Foto: Paulo Roberto de Souza.

Índice Remissivo de Autores

A

Agostini-Costa, Tânia da Silveira – 109, 138, 150, 162, 224, 247, 257, 707

Alves, Rosa de Belém das Neves – 693, 789

Antoniassi, Rosemar – 119

Appezzato-da-Glória, Beatriz – 1015

B

Bara, Maria Teresa Freitas – 825, 861

Bernacci, Luis Carlos – 272

Bertoni, Bianca Waléria – 699

Bezerra, João Emmanoel Fernandes – 294

Bianchetti, Luciano de Bem – 964

Bizzo, Humberto Ribeiro – 367, 395, 407, 421

Borges, Hélida Bruno Nogueira – 813

Botrel, Neide – 280, 290, 319

Braga, Marcelo Fideles – 119, 272

Brito, Márcia Aparecida de – 203

Bucher, Jacques Philippe – 707, 770

Buturi, Fátima Otavina de Souza – 1078

C

Cabral, José Renato Santos – 912

Camargo, Luiz Eduardo – 351

Camillo, Julcéia – 19, 29, 93, 351, 717, 731, 747, 753, 779, 789, 801, 825, 861, 891, 906, 984, 1050, 1091, 1109

Campos, Letícia Zenóbia de Oliveira – 294

Carneiro, Maurízia de Fátima – 912, 940, 979

Carvalho, Antônio Carlos de – 952

Carvalho, Paulo Cezar Lemos de – 228

Chaves, Lázaro José – 216

Ciconini, Gabrielly – 119

Coelho, Marcus Alberto Nadruz – 1045

Coelho, Maria de Fátima Barbosa – 813

Conceição, Léo Duc Haa Carson Schwarzhaupt – 119

Coradin, Lidio – 19, 29, 93, 103, 351, 435, 441, 455, 461, 489, 499, 505, 517, 553, 561, 572, 1091, 1109

Corrêa-Júnior, Cirino – 844

Cortez, Diógenes Aparicio Garcia – 844

Costa, Leila Carvalho da – 717

Costa, Nuno Maria de Sousa – 553, 561, 572

Custodio, Adriana Regina – 473

D

Diniz, Zeomar Nitao – 324

F

Faleiro, Fábio Gelape – 332

Faria, Juliana Pereira – 138, 224, 247

Favaro, Simone Palma – 119

Fávero, Alessandra Pereira – 912

Fernandes, Rogério Carvalho – 190

Ferreira, Francisco Ricardo – 109, 912

Figueiredo, Lourdes Silva de – 875

Filgueiras, Ariana Dantas – 717

Filgueiras, Tarciso de Sousa – 162, 257, 593, 601, 603, 605, 607, 610, 612, 615, 617, 620, 624, 626, 629, 633, 637, 641, 645, 647, 650, 653, 655, 659, 662, 665, 669, 674, 677, 681, 684, 687

Franzon, Rodrigo Cezar – 294

Fukushi, Yumi Kamila Mendonça – 319

G

Garritano, Graziella – 172

Gomes-Bezerra, Kadja Milena – 974, 996, 1000, 1055

Guedes, Juliana Santos – 1082, 1085

Guimarães, Elsie Franklin – 1040

Gulias, Ana Paula Soares Machado – 172, 717

J

Jorge, Camila Lopes – 172

Jorge, Shirley da Silva Alves – 813

Junqueira, Ana Maria Resende – 319

Junqueira, Nilton Tadeu Vilela – 119, 224, 272

K

Kamada, Takeshi – 844

Kuhlman, Marcelo – 974, 996, 1000, 1055

L

Lederman, Ildo Eliezer – 294

Lohmann, Lúcia Garcez – 992, 1064, 1071

Lopes, Paulo Sérgio Nascimento – 190, 875

Luis, Zanderluce Gomes – 899, 945

M

Macedo, Miramy – 813

Madeira, Nuno Rodrigo – 268, 290, 315, 319, 346

Martins, Ernane Ronie – 190, 875

Martins, Renata Corrêa – 162, 257, 717, 1020

Matos, Juliana Martins de Mesquita – 280

Medeiros, Erika von Sohsten – 1040

Medeiros, Fernando César Magalhães de – 367, 395

Melo, Dario Martins Palhares de – 707

Melo, José Teodoro de – 150

Melo, Luciana Queiroz de – 411

Mendonça, José Lindorico de – 280, 319

Mews, Henrique Augusto – 180

Ming, Lin Chau – 844

Miranda, Tatiana David – 1005

N

Naves, Ronaldo Veloso – 138

Neto, Germano Guarim – 717

Nogueira, Gabriela Ferreira – 945

Noronha, Sérgio Eustáquio de – 69

O

Oliveira, Camila Neves Soares – 29

Oliveira, Patrycia Caixeta de – 861

Oliveira, Regina Celia de – 920, 1011, 1035

Oliveira, Reyjane Patricia de – 920, 1011, 1035

P

Pansarin, Emerson Ricardo – 351

Paula, José Realino de – 825

Pereira, Ailton Vitor – 190, 237

Pereira, Ana Maria Soares – 699

Pereira, Eddie Esteves – 912, 940, 979

Pereira, Elainy Botelho Carvalho – 190, 237

Pereira, Luiz Alfredo Rodrigues – 1005

Pimenta, Daniel Sales – 779

Pimenta, Ricardo Soares – 952, 1020, 1030

Pinto, Jefferson Fernando Naves – 332

Pinto, Moisés Medeiros – 925

Pizarro, Esteban Alberto – 517

Porto, Amanda Caldas – 180

Pott, Arnildo – 445, 451, 485, 513, 531, 535, 538, 541, 545, 550, 579, 585

Potzernheim, Miriam Leone – 421

Proença, Carolyn Elinore Barnes – 294

R

Ramos, Allan Kardec Braga – 489, 499, 505

Reis, Edésio Fialho dos – 332

Reis, Priscila Alves – 974, 996, 1000, 1055

Ribeiro, José Felipe – 203

Rocha, Lilian Gomes da Silva – 319

Rodrigues, Rodrigo Sampaio – 593, 601, 603, 605, 607, 610, 612, 615, 617, 620, 624, 626, 629, 633, 637, 641, 645, 647, 650, 653, 655, 659, 662, 665, 669, 674, 677, 681, 684, 687

Romanini, Rebeca Politano – 1082, 1085

Roque, Nádia – 1078

Rua, Gabriel Hugo – 920, 1011, 1035

S

Salimena, Fátima Regina Gonçalves – 383

Salomão, Antonieta Nassif – 228, 801, 835, 984

Sampaio, Bruno Leite – 825

Sano, Sueli Matiko – 109, 203, 247

Santana, Suzi Helena de – 480

Santelli, Paulo – 162, 257

Scheffer, Marianne Christina – 844

Schmidt, Isabel Belloni – 1059

Shirasuna, Regina Tomoko – 925

Sibov, Sergio Tadeu – 912, 940, 979,

Silva, Dijalma Barbosa da – 109, 119, 228, 237, 280, 383, 399, 693, 707, 717, 770

Silva, Lusmarina Rodrigues da – 324

Silva, Rafael de Carvalho – 945

Silva, Rafael Ferreira da – 367, 395, 407

Silva, Suelma Ribeiro – 761

Silva-Junior, Josué Francisco da – 294

Silveira, Andressa Dantas da – 319

Silveira, Conceição Eneida dos Santos – 1005

Sousa-Silva, José Carlos – 294

Souza, Fernanda Vidigal Duarte – 912

Spiller, Carla – 813

T

Telles, Camila Cembrolla – 280

Telles, Mariana Pires de Campos – 216

Tombolato, Antônio Fernando Caetano – 891, 925

U

Uzzo, Roberta Pierry – 952, 1020, 1030

V

Valls, José Francisco Montenegro – 455, 461, 473, 480

Viana, Fábio Alessandro Padilha – 906, 1050

Viana, Rebeca Verônica Ribeiro – 1059

Vianna-Filho, Marcelo Dias Machado – 770

Vieira, Maria do Carmo – 180

Vieira, Roberto Fontes – 69, 93, 109, 138, 367, 383, 395, 399, 407, 411, 421, 427, 693, 753, 861, 1091, 1109

W

Walter, Bruno Machado Teles – 69

Wanderley, Maria das Graças Lapa – 1082, 1085

Wetzel, Maria Magaly Velloso da Silva – 228

Z

Zárate, Néstor Antonio Heredia – 180

Zuntini, Alexandre Rizzo – 992, 1064, 1071

Índice Remissivo de Nomes Científicos

A

Acanthococos hassleri – 119

Acanthostachys ananassoides – 912

Acrocomia aculeata – 57, 98, 113, 114, 117, 119-132, 895, 899-02, 1094, 1096

Acrocomia glaucescens – 117, 119, 122, 1096

Acrocomia hassleri – 117, 119, 122, 1096

Acrocomia totai – 119, 121-122, 130, 131, 1096

Actinocephalus bongardii – 895, 906, 909, 1096

Actinocladum verticillatum – 597, 601, 895, 925, 927, 929, 1096

Aeschynomene americana – 443, 445-448, 1096

Aeschynomene fluminensis – 443, 451, 452, 1096

Aeschynomene glandulosa – 445

Aeschynomene guayaquilensis – 445

Aeschynomene javanica var. luxurians – 445

Aeschynomene mexicana – 445

Aeschynomene mimulosa – 445

Aeschynomene tricholoma – 445

Agenium villosum – 597, 603, 1096

Alisma grandiflorum – 779

Ampliglossum varicosum – 964

Anacardium corymbosum – 55, 117, 138, 139, 141-142, 145, 1095, 1096

Anacardium humile – 55, 114, 117, 139-142, 145, 146, 1095, 1096, 1120

Anacardium nanum – 55, 117, 138, 139, 141, 142, 145, 1095, 1096

Anacardium occidentale – 54, 106, 114, 117, 138-147, 1095, 1096, 1120

Anacardium othonianum – 106, 117, 138-147, 1096, 1120

Anacardium pumila – 139

Anacardium pumilum – 139

Anacardium subterraneum – 139

Ananas ananassoides – 895, 912-917, 1095, 1096

Ananas microstachys – 912

Ananas sativus var. microstachys – 912

Anemopaegma arvense – 696, 699-704, 897, 1096

Anemopaegma mirandum – 699

Anemopaegma mirandum var. angustifolium – 699

Anemopaegma mirandum var. glabrum – 699

Anemopaegma mirandum var. hirsuta – 699

Anemopaegma mirandum var. latifolium – 699

Anemopaegma mirandum var. petiolatum – 699

Anemopaegma mirandum var. puberum – 699

Anemopaegma mirandu var. pubescens – 699

Anemopaegma mirandum var. sessilifolium – 699

Anemopaegma mirandum var. verticellatum – 699

Anemopaegma sessilifolium – 699

Anemopaegma subundulatum – 699

Annona crassiflora – 53, 117, 150, 157, 1096, 1120

Annona macrocarpa – 150

Apoclada canavieira – 626

Arachis glabrata – 443, 455-459, 469, 1097

Arachis pintoi – 443, 455, 457, 461-470, 1097

Arachis stenosperma – 443, 473-478, 1097

Arachis veigae – 443, 480-483, 1097

Arthropogon villosus – 597, 605, 1097

Arum pinnatifidum – 1045

Arundinaria canavieira – 626

Astronium urundeuva – 835

Aulonemia aristulata – 895, 925, 927, 929, 933, 1097

Aulonemia xerophylla – 895, 925, 927, 929, 1097

Axonopus appendiculatus – 610

Axonopus aureus – 597, 607-609, 611, 920, 922, 923, 1094, 1097

Axonopus aureus var. aureus – 920

Axonopus burchellii – 607, 920

Axonopus canescens – 920

Axonopus canescens var. psilachne – 920

Axonopus carinato-vaginatus – 920

Axonopus carinato-vaginatus var. sprucei – 920

Axonopus chrysites – 920

Axonopus chrysitis – 607

Axonopus chrysoblepharis – 597, 608, 610, 611, 1097

Axonopus chrysodactylus – 920

Axonopus chrysostachyus – 920

Axonopus exasperatus – 607, 920

Axonopus excavatus – 610

Axonopus holochrysus – 920

Axonopus kleinii – 612

Axonopus longecilius – 612

Axonopus marginatus – 597, 612, 613, 1097

Axonopus minutus – 612

Axonopus paucisetosus – 607, 920

Axonopus pulcher – 920

Axonopus purpusii – 597, 615, 616, 1097

Axonopus radiatus – 920

Axonopus ramosissimus – 920

Axonopus sprucei – 920

Axonopus sprucei var. glabratus – 920

Axonopus tenuis – 607, 920

Azeredia pernambucana – 717

B

Bignonia araliácea – 992

Bignonia arvensis – 699

Bignonia aurea – 1064

Bignonia flavescens – 992

Bignonia miranda – 699

Bignonia serratifolia – 992

Bignonia squamellulosa – 1064

Bignonia roseo-alba – 1071

Bradburya brasiliana – 489

Bradburya insulana – 489

Bromelia macedoi – 104, 895, 940-943, 1093, 1097

Bromelia villosa – 104, 895, 940-943, 1093, 1097

Brosimum gaudichaudii – 114, 696, 707, 708, 710, 712, 714, 776, 1097

Brosimum glaucifolium – 707

Bryonia convolculifolia – 268

Bryonia guadalupensis – 268

Butia capitata – 55, 98, 104, 113, 114, 117, 162-69, 895, 945-949,1094, 1097, 1120

Butia capitata subsp. eucapitata – 162

Butia capitata var. elegantíssima – 162

Butia capitata var. erythrospatha – 162

Butia capitata var. lilaceiflora – 162

Butia capitata var. pulposa – 162

Butia nehrlingiana – 162

Butia purpurascens – 162, 895, 952, 954, 955, 1097

Byrsonima verbascifolia – 58, 114, 117, 172, 173, 175-177, 1098, 1121

Byrsonima verbascifolia var. denudata – 172

C

Calappa oleraceae – 332

Calopogonium caeruleum – 443, 485-488, 1098

Calopogonium plumosum – 485

Camara alba – 383

Campomanesia adamantium – 56, 114, 117, 180-186, 370, 1098, 1120

Campomanesia caerulea – 180

Campomanesia caerulescens – 180

Campomanesia cambessedeana – 180

Campomanesia campestres – 180

Campomanesia desertorum – 180

Campomanesia glabra – 180

Campomanesia glareophila – 180

Campomanesia lancifolia – 180

Campomanesia microcarpa – 180

Campomanesia multiflora – 295

Campomanesia obscura – 180

Campomanesia paraguayensis – 180

Campomanesia resinosa – 180

Campomanesia suffruticosa – 296

Campomanesia tomentosa – 295

Campomanesia vaccinioides – 180

Cattleya bulbosa – 956

Cattleya gardneriana – 956

Cattleya princeps – 956

Cattleya walkeriana var. bulbosa – 956

Cattleya walkeriana var. princeps – 956

Caryocar brasiliense – 22, 39, 58, 114, 117, 190, 218, 1098, 1121

Caryocar brasiliense subsp. brasiliense – 190

Caryocar brasiliense subsp. intermedium – 190

Caryocar brasiliense var. planifolium – 190

Caryocar cuneatum – 190

Caryocar intermedium – 190

Cassia rotundifolia – 513

Cattleya walkeriana – 895, 956-962, 1098

Cenchrus inflexus – 620

Cenchrus marginalis – 620

Centrosema angustifolium – 489

Centrosema brasilianum – 443, 489-496, 509, 1098

Centrosema brasilianum var. angustifolium – 489

Centrosema decumbens – 505

Centrosema insulanum – 489

Centrosema lisboae – 499

Centrosema macrocarpum – 443, 499-503, 1098

Centrosema magnificum – 499

Centrosema virginianum – 443, 493, 505-510, 1098

Cephaloschoenus armeria – 1055
Cephaloschoenus globosus – 1055
Cephaloschoenus globosus var. armeria – 1055
Cephaloschoenus globosus var. minor – 1055
Cephaloschoenus marginatus – 1055
Cephaloschoenus pohlianus – 1055
Chaetospora globosa – 1055
Chamaecrista rotundifolia – 443, 513, 1098
Chusquea ramosissima – 895, 925, 927, 929, 1098
Cieca sururuca – 272
Clitoria angustifolia – 489
Clitoria brasiliana – 489
Clitoria formosa – 489
Clitoria insulana – 489
Clompanus striatus – 324
Cochlospermum insigne – 717
Cochlospermum trilobum – 717
Cochlospermum regium – 22, 696, 717, 719, 721-727, 748, 1098
Cocos aculeata – 119, 899
Cocos capitata – 945
Cocos flexuosa – 332
Cocos oleracea – 332
Cocos oleracea var. platyphylla – 332
Cocos picrophylla – 332
Copaifera langsdorffi – 731
Copaifera langsdorffii – 369, 696, 731-741, 1098
Copaifera laxa – 731
Copaifera sellowii – 731
Coppensia varicosa – 106, 895, 964, 1098
Coppensia varicosa var. insignis – 964
Costus spiralis – 895, 974-977, 1098
Coumarouna alata – 203
Couralia caraiba – 1064
Cumaruna alata – 203
Cratylia argentea – 443, 517-528, 1098
Cratylia desvauxii – 517
Cratylia dichrona – 517
Cratylia floribunda – 517
Cratylia floribunda var. floribunda – 517
Cratylia nitens – 517
Cratylia nutans – 517
Cratylia pauciflora – 517
Croton antisyphiliticus – 696, 747, 749, 750, 1098
Croton draconoides – 753
Croton paulinianus – 753
Croton urucurana – 696, 753, 756, 758, 1099
Cryptochloa capillata – 895, 925, 929, 930, 1099
Cucurbita odorifera – 315

D

Desmodium barbatum – 443, 531, 532, 1099
Diandrostachya chrysothrix – 1011
Diandrostachya fulva – 1011
Dichromena alta – 1055
Digitaria aurea – 920
Dimorphandra mollis – 22, 696, 761-767, 879, 1093, 1099, 1113
Dioclea argentea – 517
Dioclea dichrona – 517
Dioclea pauciflora – 517

Dipladenia alexicaca – 1015

Dipladenia androsaemifolia – 1015

Dipladenia gardneriana – 1015

Dipladenia illustris – 1015

Dipladenia rosacampestris 1015

Dipteryx alata – 22, 39, 54, 114, 117, 203, 209, 218, 897, 1099, 1120

Discolobium pulchellum – 443, 535, 1099

Dolichopsis paraguariensis – 443, 538, 540, 1099

Dolichos luteolus – 579

Dorstenia asaroides – 696, 770-776, 1093, 1099

Dorstenia asaroides var. celiae – 770

Dorstenia cayapia – 696, 770-776, 1093, 1099

Dorstenia pachecoleoneana – 770

Dupatya hilairei 906

Dupatya nitens – 1059

Dyckia goehringii – 895, 979-982, 1093, 1099

Dyckia manier-lapostollei – 895, 979, 1093, 1099

E

Echinochloa polystachya – 597, 617, 618, 1099

Echinodorus argentinensis – 779

Echinodorus floridanus – 779

Echinodorus grandiflorus – 696, 779, 781, 784-785, 1099

Echinodorus grandiflorus subsp. grandiflorus – 779

Echinodorus grandiflorus var. bracteatus – 779

Echinodorus grandiflorus var. longibracteatus – 779

Echinodorus grandiflorus var. ovatus – 779

Echinodorus pellucidus 779

Echinolaena hirta – 620

Echinolaena inflexa – 597, 620-622, 1099

Echinolaena scabra – 620

Echites illustris – 1015

Echites nobilis – 1015

Echites rosacampestris – 1015

Echites venenosus – 1015

Epidendrum walkerianum – 956

Eremocaulon capitatum – 895, 925, 928-930, 1099

Eriocaulon bongardii – 906

Eriocaulon filiforme – 1059

Eriocaulon nitens – 1059

Eriosema edule – 550

Erythrina mulungu – 106, 789, 793, 795

Erythrina reticulata – 789

Erythrina speciosa – 104, 696, 789-796, 1093, 1099

Erythrina verna – 104, 106, 696, 789-795, 1093, 1100

Echites glaucus – 238

Eugenia dysenterica – 50, 54, 114, 117, 216, 218, 369, 370, 1100, 1120

Eugenia hauthalii – 295

Eugenia klotzschiana – 58, 114, 117, 224-226, 1100, 1121

F

Filgueirasia arenicola – 597, 624, 625, 895, 925, 929, 931, 1094, 1100

Filgueirasia cannavieira – 597, 626, 895, 925, 929, 931, 1100

G

Gardenia brasiliensis – 228
Gardenia genipa – 228
Gardenia oblongifolia – 228
Gelseminum araliaceum – 992
Gelseminum avellanedae – 801, 984
Gelseminum caraíba – 1064
Gelseminum speciosum – 992
Genipa americana – 22, 57, 115, 117, 228, 231, 233, 234, 1100, 1121
Genipa americana var. caruto – 228
Genipa americana var. riobranguense – 228
Genipa americana var. rio-branquenses – 228
Genipa americana var. riobranquensis – 228
Genipa barbata – 228
Genipa brasiliana – 228
Genipa brasiliensis – 228
Genipa caruto – 228
Genipa codonocalyx – 228
Genipa excelsa – 228
Genipa grandifolia – 228
Genipa humilis – 228
Genipa oblongifolia – 228
Genipa oleosa – 228
Genipa pubescens – 228
Genipa spruceana – 228
Genipa venosa – 228
Gomesa insignis – 964
Gomesa varicosa – 964
Gomphrena dunalina – 844
Gomphrena luzulaeflora – 844
Gomphrena stenophylla – 844
Gomphrena glauca – 844
Guadua chacoensis – 895, 925, 929, 1100
Guadua capitata – 895, 925, 929, 1100
Guadua magna – 895, 925, 928, 929, 932, 1100
Guadua paniculata – 895, 925, 929, 1100
Guadua refracta – 895, 925, 928, 929, 1100
Guadua virgata – 895, 925, 928, 929, 1100
Guajava aeruginea – 296
Guajava albida – 295
Guajava benthamiana – 295
Guajava costa-ricensis – 295
Guajava firma – 295
Guajava gardneriana – 296
Guajava glaucescens – 296
Guajava guineensis – 295
Guajava laruotteana – 296
Guajava myrsinites – 296
Guajava mollis – 295
Guajava multiflora – 295
Guajava polycarpa – 295
Guajava schiedeana – 295
Guajava ypanemensis – 295

H

Hancornia gardneri – 238
Hancornia pubescens – 238
Hancornia speciosa – 50, 57, 115, 117, 219, 237, 1100, 1121
Handroanthus atractocarpus – 992
Handroanthus avellanedae – 801, 984
Handroanthus caraiba – 1064
Handroanthus flavescens – 992

Handroanthus impetiginosus – 98, 106, 696, 801, 808, 895, 984, 988, 1094, 1100

Handroanthus leucophloeus – 1064

Handroanthus odontodiscus – 1071

Handroanthus odontodiscus var. violascens – 1071

Handroanthus piutinga – 1071

Handroanthus roseoalbus – 1071

Handroanthus serratifolius – 106, 895, 992-994, 1100

Heliconia psittacorum – 895, 996-999, 1116

Hemarthria altissima – 459, 597, 629-931, 653, 654, 1101

Heteropogon villosus – 603

Heteropterys afrodisiaca – 106, 813

Heteropterys spectabilis – 813

Heteropterys tomentosa – 106, 696, 813-821, 1101

Heteropterys verbascifolia – 813

Hexachlamys macedoi – 216

Hymenaea chapadensis – 247

Hymenaea coreana – 247

Hymenaea stigonocarpa – 57, 115, 117, 247, 248, 251, 252, 718, 1101, 1121

Hymenachne amplexicaulis – 597, 633, 635, 1101

I

Iresine glomerata – 844

J

Jacaranda arvensis – 699

Jacaranda bahiensis – 1005

Jacaranda chapadensis – 1000

Jacaranda crystallana – 1005

Jacaranda cuspidifolia – 895, 1000-1003, 1101

Jacaranda cuspidifolia var. calycina – 1000

Jacaranda morii – 1005

Jacaranda ulei – 895, 1005-1009, 1101

L

Lafoensia densiflora – 825

Lafoensia densiflora var. calosa – 825

Lafoensia densiflora var. cucullata – 825

Lafoensia pacari – 22, 696, 825, 828-831, 1053, 1101

Lantana alba – 383

Lantana geminata – 383

Lantana lippioides – 383

Lantana molissima – 383

Lantana odorata – 383

Leersia contracta – 637

Leersia hexandra – 597, 637-739, 1101

Leptospron adenanthum – 106, 443, 541, 1101

Lippia affinis – 399

Lippia alba – 22, 377, 383-386, 389, 390, 1101, 1114

Lippia alba var. carterae – 383

Lippia alba var. globiflora – 383

Lippia asperifolia – 383

Lippia berteri – 399

Lippia candicans – 399

Lippia carterae – 383

Lippia citrata – 383

Lippia cordata – 395

Lippia crenata – 383

Lippia elegans – 399

Lippia elegans var. macrophylla – 399
Lippia elegans var. obtusifolia – 399
Lippia geminata – 383
Lippia geminata var. microphylla – 383
Lippia glandulosa – 399
Lippia globiflora – 383
Lippia globiflora var. geminata – 383
Lippia globiflora var. normalis – 383
Lippia havanensis – 383
Lippia jangadensis var. eitenorum – 383
Lippia lacunosa – 377, 395, 397, 1101
Lippia lacunosa var. acutifolia – 395
Lippia lantanifolia – 383
Lippia lantanoides – 383
Lippia lorentzii – 383
Lippia martiana var. martiana – 399
Lippia mattogrossensis – 399
Lippia microphylla – 399
Lippia nepetacea – 407, 408
Lippia obovata – 383
Lippia obscura – 399
Lippia origanoides – 106, 372, 377, 399, 400, 403, 1101
Lippia origanoides var. sampaionis – 399
Lippia panamensis – 383
Lippia pendula – 399
Lippia pohliana – 407, 408
Lippia pohliana var. longibracteolata – 407
Lippia polycephala – 399
Lippia polycephala var. aemilii – 399
Lippia rigida – 399
Lippia rubiginosa – 399
Lippia salviaefolia – 399
Lippia schomburgkiana – 399
Lippia sidoides – 106, 399
Lippia stachyoides – 377, 407-410, 1101
Lippia stachyoides var. martiana – 372
Lippia unica – 383
Lippia velutina – 399
Lithachne pauciflora – 895, 925, 929, 930, 1101
Loudetiopsis chrysothrix – 895, 1011, 1012, 1101
Loudetiopsis fulva – 1011
Lychnophora cinerea – 411
Lychnophora ericoides – 372, 377, 411-417, 1101
Lychnophora proteaeformis – 411

M

Macroptilium bracteatum – 443, 545-547, 1102
Malpighia verbascifolia – 172
Mandevilla illustris – 895, 1015-1018, 1102
Mauritia aculeata – 1030
Mauritia flexuosa – 39, 50, 54, 115, 117, 257, 262, 263, 895, 1020, 1021, 1024, 1025, 1094, 1102, 1114, 1120
Mauritia vinífera – 257
Mauritiella armata – 115, 895, 1030, 1033, 1102
Maximilianea longirostrata – 717
Maximilianea regia – 717
Maximilianea regia var. glaberrima – 717
Meibomia barbata – 531
Melothria fluminensis – 268

Melothria guadalupensis – 68

Melothria pendula – 58, 113, 115, 117, 268, 269, 271, 1102

Monodynamus humilis – 139

Merostachys filgueirasii – 895, 925, 928, 929, 1102

Mesosetum acuminatum – 645

Mesosetum altum – 645

Mesosetum chaseae – 23, 597, 641, 643, 645, 1102

Mesosetum curtifolium – 645

Mesosetum elongatum – 645

Mesosetum latifolium – 645

Mesosetum loliiforme – 597, 645, 646, 1102

Mesosetum longifolium – 645

Mesosetum pubescens – 645

Mesosetum tenuifolium – 645

Musa humilis – 996

Myracrodruon urundeuva – 372, 696, 835, 837, 839, 840, 1102

Myrthus dysentericus – 216

Myrtus bergiana – 296

Myrtus formosa – 296

Myrtus guineenses – 295

Myrtus grandifolia – 295

Myrtus hauthalii – 295

O

Olyra caudata – 895, 925, 929, 930, 1102

Olyra ciliatifolia – 895, 929, 930, 1102

Olyra fasciculata – 895, 925, 929, 930, 1102

Olyra humilis – 895, 925, 929, 930, 933, 1102

Olyra latifolia – 895, 925, 929, 930, 1102

Olyra retrorsa – 895, 925, 929, 930, 1102

Olyra taquara – 895, 925, 929, 930, 1102

Oncidium euxanthinum – 964

Oncidium geraense – 964

Oncidium insigne – 964

Oncidium lunaeanum – 964

Oncidium rogersii – 964

Oncidium varicosum – 964

Oncidium varicosum var. charlesworthii – 964

Oncidium varicosum var. concolor – 964

Oncidium varicosum var. insigne – 964

Oncidium varicosum var. lindenii – 964

Oncidium varicosum var. moortebeekiense – 964

Oncidium varicosum var. rogersii – 964

Oncidium varicosum var. southorangense – 964

Oryza hexandra – 637

Oryza latifolia – 597, 647, 1103

Oxydectes antisyphilitica – 747

Oxydectes caperoniifolia – 747

Oxydectes pauliniana – 753

Oxydectes sellowiana – 947

Oxydectes urucurana – 753

P

Paepalanthus hilairei – 906

Paepalanthus hilairei var. piauhyensis – 906

Paepalanthus nitens – 1059

Panicum acuminatum – 633

Panicum amplexicaule – 633

Panicum aureum – 920

Panicum chloroticum – 650

Panicum chrysites – 920

Panicum chrysodactylon – 920

Panicum chrysostachyum – 920

Panicum dichotomiflorum – 597, 650, 651, 1103

Panicum echinolaena – 620

Panicum geminatum – 653

Panicum holochrysum – 920

Panicum laxum – 687, 688

Panicum jacobinae – 620

Panicum multiflorum – 650

Panicum pulchrum – 920

Parodiolyra luetzelburgii – 895, 925, 929, 930, 1103

Parodiolyra micrantha – 895, 925, 929, 930, 933, 1103

Paspalidium geminatum – 597, 653, 654, 1103

Paspalidium paludivagum – 653

Paspalum atratum – 23, 436, 463-465, 597, 655, 657, 666, 1103

Paspalum aureum – 920

Paspalum canescens – 920

Paspalum carinato-vaginatum – 920

Paspalum chrysites – 920

Paspalum chrysocomum – 920

Paspalum chrysodactylon – 920

Paspalum chrysodactylon var. glabratum – 920

Paspalum chrysodactylon var. psilachne – 920

Paspalum chrysodactylon var. villosum – 920

Paspalum chrysostachyum – 920

Paspalum cujabense – 1035

Paspalum erianthum – 597, 659, 660, 1103

Paspalum exasperatum – 920

Paspalum flexile – 615

Paspalum gardnerianum – 597, 662, 663, 1103

Paspalum gnaphalioideum – 920

Paspalum guenoarum – 597, 665-668, 679, 1103

Paspalum guenoarum var. vestitum – 665

Paspalum holochrysum – 920

Paspalum marginatum – 1035

Paspalum notatum – 459, 597, 669-672, 1103

Paspalum oteroi – 597, 674, 1103

Paspalum paludosum – 655

Paspalum plicatulum – 597, 677-679, 1103

Paspalum pulchrum – 920

Paspalum pulchrum var. angustifolium – 920

Paspalum radiatum – 920

Paspalum ramosissimum – 920

Paspalum remyi – 1035

Paspalum sanguinolentum – 659

Paspalum splendens var. sphacelatum – 1035

Paspalum stellatum – 895, 1035-1038, 1103

Paspalum stellatum fo. hirsutum – 1035

Paspalum stellatum var. distachyum – 1035

Paspalum stellatum var. monostachyum – 1035

Paspalum validum – 655

Paspalum wagenerianum – 1035

Passiflora cincinnata – 115, 117, 272-275, 278, 1103, 1121

Passiflora cincinnata var. imbricata – 272

Passiflora cincinnata var. minor – 272

Passiflora corumbaensis – 272

Passiflora perlobata – 272

Passiflora serrata – 272

Passiflora serratodigitata – 115, 117, 272-274, 276-278, 1103

Passiflora setacea – 58, 115, 117, 272-276, 278, 1092, 1103, 1121

Passiflora sururuca – 272

Peperomia campinasana – 895, 1040-1044, 1093, 1104

Peperomia circinnata – 895, 1040-1043, 1104

Pereskia aculeata – 58, 113, 115, 117, 280-282, 286, 1091, 1104

Pfaffia dunalina – 844

Pfaffia glauca – 844

Pfaffia glomerata – 696, 844-856, 1093, 1104

Pfaffia luzulaeflora – 844

Pfaffia stenophylla – 844

Pfaffia vana – 844

Phaseolus adenanthus – 541

Phaseolus bracteatus – 545

Phaseolus decipiens – 545

Phaseolus luteolus – 579

Philodendron bipinnatifidum – 895, 1045-1048, 1104

Philodendron pygmaeum – 1045

Philodendron selloum – 1045

Physocalymma floridum – 1050

Physocalymma scaberrima – 1050

Physocalymma scaberrimum – 895, 1050-1053, 1104

Piper aduncum – 369, 372, 377, 421, 422, 1092, 1104

Piper aduncum var. brachyarthrum – 422

Piper aduncum var. cordulatum – 422

Piper amalago – 377, 421, 423, 1104

Piper angustifolium – 422

Piper concinnatoris – 424

Piper dilatatum – 424

Piper xylosteoides – 373, 377, 421, 424, 1104

Portulaca oleracea – 54, 113, 115, 117, 290, 292, 1091, 1104

Psidium adamantium – 180

Psidium aerugineum – 296

Psidium albidum – 295

Psidium araca – 295

Psidium benthamianum – 295

Psidium campestre – 180

Psidium campicolum – 295

Psidium capibaryense – 296

Psidium chrysobalanoides – 295

Psidium costa-ricense – 295

Psidium dichotomum – 295

Psidium firmum – 115, 117, 294, 295, 298, 300, 304, 1104

Psidium formosum – 296

Psidium gardnerianum – 296

Psidium glaucescens – 296

Psidium guineense – 53, 115, 117, 294, 295, 297, 300, 301, 304-309, 1092, 1104, 1120

Psidium laruotteanum – 115, 117, 294, 296, 298, 300, 304, 305, 1104

Psidium laurifolium – 296

Psidium lehmannii – 296

Psidium macedoi – 295

Psidium malmei – 296

Psidium minense – 295

Psidium minus – 296

Psidium molle – 296

Psidium monticola – 296

Psidium multiflorum – 296

Psidium myrsinites – 115, 117, 294, 298, 300, 303,304, 372, 1104

Psidium ooideum – 296

Psidium ooideum var. grandifolium – 296

Psidium ooideum var. intermedium – 296

Psidium ooideum var. longipedunculatum – 296

Psidium popenoei – 296

Psidium quinquedentatum – 296

Psidium rotundifolium – 296

Psidium rufinervum – 296

Psidium savannarum – 296

Psidium schiedeanum – 296

Psidium sericiflorum – 296

Psidium ypanemense – 296

Psidium warmingianum – 296

Pterodon emarginatus – 369, 373, 696, 861-870, 1093, 1095, 1104

Pterodon polygalaeflorus – 861

Pterodon pubescens – 696, 861, 862, 864, 866, 868, 869, 1093, 1095, 1105

R

Raddia brasiliensis – 895, 925, 930, 1105

Raddiella esenbeckii – 895, 925, 930, 1105

Raddiella malmeana – 895, 925, 930, 1105

Rhipidocladum parviflorum – 895, 925, 929, 1105

Rhynchosia edulis – 443, 550, 551, 1105

Rhynchosia pinetorum – 550

Rhynchosia rariflora – 550

Rhynchospora cephalantha – 1055

Rhynchospora epiglobosa – 1055

Rhynchospora globose – 1055

Rhynchospora globosa var. epiglobosa – 1055

Rhynchospora globosa var. globosa – 1055

Rhynchospora globosa var. loefgrenii – 1055

Rhynchospora globosa var. stenocarpa – 1055

Rhynchospora marginata – 1055

Rhynchospora pohliana – 1055

Rhynchospora presleana – 1055

Rottboellia altissima – 629

S

Schizachyrium tenerum – 597, 681, 682, 1105

Schoenus cerasiformis – 1055

Setaria geminata – 653

Setaria geniculata – 684

Setaria gracilis – 684

Setaria parviflora – 597, 684, 686, 1105

Sicana odorifera – 55, 113, 115, 117, 315, 317, 1105

Solanum chloroleucum – 319

Solanum jubeba – 319

Solanum macronema – 319

Solanum manoelli – 319

Solanum mutabile – 319

Solanum paniculatum – 57, 113, 115, 117, 319-321, 1091, 1105

Sparattosperma neurocalyx – 1071

Sphincterostigma bipinnatifidum – 1045

Steinchisma laxum – 597, 687, 688, 1105

Stenocalyx dysentericus – 216

Stenolobium caeruleum – 485

Stenolobium tomentosum – 485

Sterculia lasiantha – 324

Sterculia striata – 55, 113, 116, 117, 324, 327, 329, 1105, 1120

Stryphnodendron adstringens – 22, 696, 718, 875, 877-881, 883, 1105

Stryphnodendron barbatimão – 875

Sweetia inornata – 861

Stylosanthes capitata – 23, 443, 553-558, 575, 576, 1105

Stylosanthes guianensis – 443, 556, 561-569, 1106

Stylosanthes macrocephala – 23, 443, 556, 558, 565, 572-76, 1106

Syagrus flexuosa – 332

Syagrus gomesii – 332

Syagrus oleracea – 332

Syagrus oleracea var. platyphylla – 332

Syngonanthus flavipes – 1059

Syngonanthus kuhlmannii – 1059

Syngonanthus nanus – 1059

Syngonanthus nitens – 895, 1021, 1059, 1061, 1106, 1116

Syngonanthus nitens var. erectus – 1059

Syngonanthus nitens var. filiformis – 1059

Syngonanthus nitens var. hirtulus – 1059

Syngonanthus nitens var. koernickei – 1059

Syngonanthus nitens var. viviparus – 1059

T

Tabebuia araliacea – 992

Tabebuia argentea – 1064

Tabebuia aurea – 446, 539, 895, 1064-1068, 1106

Tabebuia avellanedae – 801, 984

Tabebuia caraiba – 1064

Tabebuia dugandii – 801

Tabebuia impetiginosa – 106, 801, 804, 984

Tabebuia ipe var. integra – 801, 984

Tabebuia monticola – 992

Tabebuia nicaraguenses – 801

Tabebuia odontodiscus – 1071

Tabebuia odontodiscus var. violascens – 1071

Tabebuia palmeri – 801, 984

Tabebuia papyrophloios – 1071

Tabebuia piutinga – 1071

Tabebuia roseoalba – 895, 1071-1076, 1106

Tabebuia schunkevigoi – 801, 984

Tabebuia serratifolia – 106, 992

Tabebuia suberosa – 1064

Talinum paniculatum – 57, 113, 116, 117, 346, 347, 349, 1091, 1106

Talinum patens – 346

Tecoma adenophylla – 801, 984

Tecoma araliacea – 992

Tecoma argentea – 1064

Tecoma aurea – 1064

Tecoma avellanedae – 801, 984

Tecoma avellanedae var. alba – 801, 984

Tecoma caraiba – 1064

Tecoma caraiba var. grandiflora – 1064

Tecoma caraiba var. squamellulosa – 1064

Tecoma conspicua – 992

Tecoma flavescens – 992

Tecoma impetiginosa – 801, 984

Tecoma integra – 801, 984

Tecoma ipe var. integra – 801, 984

Tecoma ipe var. integrifolia – 801, 984

Tecoma leucophloeos – 1064

Tecoma mattogrossensis – 1071

Tecoma odontodiscus – 1071

Tecoma odontodiscus var. paraguariensis – 1071

Tecoma nigricans – 992

Tecoma papyrophloios – 1071

Tecoma piutinga – 1071

Tecoma patrisiana – 992

Tecoma schumannii – 1071

Tecoma serratifolia – 992

Tecoma speciosa – 992

Tecoma squamellulosa – 1064

Tecoma trichocalycina – 1064

Tristachya chrysothrix – 1011

Tristachya chrysothrix fo. chrysothrix – 1011

Tristachya chrysothrix fo. pallida – 1011

Tristachya fulva – 1011

U

Uvaria aromatica – 427

V

Vanilla bahiana – 116, 117, 351, 353, 354, 357, 361, 1106

Vanilla chamissonis – 116, 117, 351, 353, 354, 357-359, 361, 1106

Vanilla palmarum – 116, 117, 351, 353, 354, 358, 361, 1106

Vanilla pompona – 116, 117, 351, 353-356, 358-362, 1106

Verbena globiflora – 383

Verbena lantanoides – 383

Vexillaria brasiliana – 489

Vigna adenantha – 541

Vigna luteola – 443, 579-582, 675, 1106

Vigna paraguariensis – 538

W

Willughbeia pubescens – 238

Wittelsbachia insignis – 717

Wunderlichia bahiensis – 1078

Wunderlichia cruelsiana – 895, 1078, 1080, 1106

X

Xylopia aromatica – 369, 373, 377, 427-431, 1106

Xylopia grandiflora – 427

Xyris paradisiaca – 895, 1082-1084, 1106

Xyris roraimae – 895, 1085, 1086, 1106

Xyris triquetra – 1055

Z

Zornia diphylla var. gracilis – 585

Zornia gracilis – 585

Zornia latifolia – 443, 585-588, 1106

Índice Remissivo de Nomes Populares

A

A kwakwa – 579

Abacaxizinho – 912

Abacaxizinho-do-cerrado – 22, 695, 718-720, 722, 725-727, 895, 912, 1095

Abóbora-do-mato – 268

Abobrinha-do-mato – 268

Acônito – 844

Ademo – 835

Aderno – 835

Adzuki bean – 541

Agarradinho – 906

Aguaje – 1020

Aguajillo – 1030

Aguapé – 779

Albarillo del campo – 550

Alcânfora – 747

Alcanforeira – 747

Alecrim-do-campo – 383, 699

Alecrim-do-nordeste – 399

Alecrim-grande – 399

Alecrim-pimenta – 399-403

Alecrim-silvestre – 383

Algarrobo – 247

Algodão-bravo – 717

Algodão-cravo – 717

Algodão-do-campo – 696, 717, 718, 727, 748

Algodão-do-mato – 717

Algodãozinho – 707, 717

Algodãozinho-do-campo – 717

Algodãozinho-do-cerrado – 717

Algodoeiro-do-campo – 717

Almacega – 835

Amansa-senhor – 789

Amarela – 964

Amarelão – 1055

Amarelinha – 1055

Amarelinho – 825

Amêndoa-de-espinho – 190

Amendoim-bravo – 455

Amendoim-da-mata – 324

Amendoim-do-campo – 324

Amendoim-do-campo-baixo – 455

Amendoim-forrageiro – 443, 455, 461

American joint vetch – 445

Amor-do-campo – 531

Amoreira-do-mato – 707

Anador – 844

Ananaí – 912

Ananás – 912

Ananás-de-raposa – 912

Ananás-do-campo – 912

Ananás-do-índio – 912

Antejuela – 445

Apé – 696, 707

Apê – 707

Apê-do-sertão – 707

Aperta-ruão – 422

Apii – 770

Araçá – 53, 114, 115, 117, 296, 301-303, 307, 309, 1092, 1120

Araçá-azedo – 296

Araçá-comum – 296

Araçá-mirim – 296

Araçá-verdadeiro – 296

Araticum – 53, 114, 117, 150-155, 157, 158, 194, 1120

Araticum-cortiça – 150

Araticum-do-cerrado – 150

Araticum-liso – 150

Araticum-panã – 150

Arendeúva – 835

Aricá – 1050

Aricuri – 162

Arindeúva – 835

Arnica – 377, 411-417

Arnica-da-serra – 411

Arnica-de-goiás – 411

Arnica-do-cerrado – 411

Aroeira – 53, 695-697, 835, 837, 838, 840, 877

Aroeira-d´água – 835

Aroeira-da-serra – 835

Aroeira-de-mato-grosso – 835

Aroeira-do-campo – 835

Aroeira-do-ceará – 835

Aroeira-do-cerrado – 835

Aroeira-do-sertão – 696, 835

Aroeira-legítima – 835

Aroeira-preta – 835

Aroeira-urindeuva – 835

Aroeira-urundeuva – 835

Aroeira-verdadeira – 835

Aroeira-vermelha – 835

Arroz-bravo – 637

Arroz-da-guana – 637

Arroz-de-caiena – 637

Arroz-do-brejo – 647

Arroz-do-campo – 597, 647

Arroz-do-méxico – 637

Arrozinho – 637

Arroz-selvagem – 647

Aruiva – 835

Árvore-coral – 789

Árvore-da-arara – 835

Azedinha – 280

B

Bacaiúva – 899

Bailarina – 964, 966

Bálsamo – 731, 733-734

Bambu – 269, 270, 360, 601, 624, 626, 713, 925, 928, 931-933, 936

Banana-de-imbé – 1045

Banana-de-macaco – 427, 1045

Banana-de-morcego – 1045

Banana-do-brejo – 1045

Banana-timbó – 1045

Bananinha – 427

Barba-de-bode-da-praia – 531

Barba-de-burro – 585

Barba-de-timão – 875

Barbatimão – 22, 695-697, 718, 761, 875-877, 879, 883, 1114

Barba-timão – 761

Barbatimão-branco – 875

Barbatimão-de-folha-miúda – 761

Barbatimão-verdadeiro – 875

Barbatimão-vermelho – 875

Bariti – 257

Baru – 22, 39, 54, 111, 114, 117, 203, 205, 207, 209-210, 897, 1109, 1111, 1120

Bastard sensitive – 445

Batata-do-mato – 844

Baunilha – 351, 354-356, 360-362

Baunilha-banana – 351

Baunilha-de-auacuri – 351

Baunilha-de-bacuri – 351

Baunilha-do-cerrado – 116, 117, 351, 354, 358, 360

Baunilhão – 351

Begerecum – 427

Bejuco culebra – 485

Bejuco de lavar – 485

Beldroega – 54, 94, 111, 113, 115, 117, 286, 290, 1091, 1113

Beldroega-da-horta – 290

Beldroega-grande – 346

Beldroega-pequena – 290

Beldroega-vermelha – 290

Bico-de-ouro – 1085

Bico-de-perdiz – 747

Bigrande – 228

Bocaiuva – 120

Boiadeira – 637

Boiadeiro – 637

Boilé – 707

Bois de fer – 228

Bolacheira – 1000

Borãozinho-roxo – 875

Brazilian cherry – 247

Brazilian guava – 296

Bredo – 346

Bredo-major-gomes – 346

Brinco-de-ouro – 1011

Brinco-de-princesa – 892, 1011

Bruto – 150, 1017

Buquê-de-noiva – 906

Bureré – 707

Burgundy bean – 545

Buriti – 39, 50, 54, 80, 115, 117, 258-264, 1020-1024, 1026, 1030, 1094, 1114, 1120

Buriti-bravo – 1030

Buriti-mirim – 1030

Buritiorana – 1030

Buritirana – 115, 1020, 1030

Buritizeiro – 257, 946 , 1020

Buritizeiro-bravo – 1030

Buritizinho – 1030

Butiá – 54, 162, 897, 945, 952

Butiá-azedo – 162

Butiá-branco – 162

Butiá-de-praia – 162

Butiá-miúdo – 162

Butiá-veludo – 162

Butiá-vinagre – 162, 945

Butiazeiro – 162

Butuá-de-corvo – 717

C

Caapiá – 770

Caaponga – 290

Caatinga – 974

Cabacinha-do-campo – 224

Cabeça-de-pinha – 150

Cabeçudo – 162, 945

Cabroe – 801, 984

Caetezinho – 996

Cafecillo denta – 228

Cagaita – 54, 114, 117, 197, 216, 217, 219, 1120

Cagaiteira – 194, 216-218, 220

Cahuaia – 1030

Caiapá – 770

Caiapiá – 770

Caiol – 120

Caiuá – 1000

Caixeta – 801, 984

Caju-anão – 139

Caju-de-árvore-do-cerrado – 114, 139, 142, 145

Caju-do-campo – 139, 142, 145

Caju-do-cerrado – 55, 139, 142, 144, 1120

Cajuí – 139

Caju-mirim – 139

Caju-rasteiro – 114, 139, 142

Cajuzinho – 139, 205

Cajuzinho-do-cerrado – 139, 360, 1095

Calopo – 485

Calopogônio-perene – 485

Cama dulce – 485

Camaíba – 120

Camajá – 120

Cambaúba – 601

Cambaúva – 601

Cana-branca – 974

Cana-de-macaco – 974

Cana-do-brejo – 974

Cana-do-mato – 974

Cananguchillo – 1030

Canarana – 633

Canarana-do-brejo – 974

Canarana-miúda – 633

Canarana-verdadeira – 617

Canavieira – 626, 627

Canavieira-mirim – 624

Candeia – 369, 376, 411

Candeia-de-caju – 825

Candieiro – 411

Canela-araquan – 485

Canela-de-perdiz – 747

Canela-velha – 844

Canivete – 789

Caobí – 731

Capa-homem – 789

Capaúba – 731

Capiá – 770

Capim-amarelo – 662

Capim-andrequicé – 637

Capim-arroxeado – 650

Capim-australiano – 669

Capim-branco – 659

Capim-camalote – 629
Capim-canivete – 645
Capim-capivara – 633
Capim-ceneuana – 637
Capim-colchão – 681
Capim-coqueirinho – 677
Capim-d'água – 653
Capim-da-praia – 617
Capim-de-angola – 617
Capim-de-areia – 23, 641
Capim-de-boi – 650
Capim-de-cerrado – 920
Capim-de-feixe – 617
Capim-de-várzea – 653
Capim-do-brejo – 650
Capim-do-campo – 681
Capim-dourado – 607, 1021, 1059-1062, 1116
Capim-dourado-peludo – 610
Capim-estrela – 631, 1035
Capim-felpudo – 677
Capim-flabelo – 920
Capim-flexa – 620
Capim-flexinha – 620
Capim-flor – 620
Capim-fura-bucho – 1035
Capim-guenoaro – 665
Capim-hemártria – 629
Capim-marreca – 637
Capim-mimoso – 615, 897
Capim-mimoso-de-vacaria – 681
Capim-miriam – 650
Capim-mole – 603, 612, 637
Capim-navalha – 617, 637
Capim-ourinho – 920
Capim-peripomongo – 637
Capim-pojuca – 23, 655
Capim-rabo-de-galo – 1035
Capim-rabo-de-gato – 684
Capim-rabo-de-raposa – 684
Capim-ramirez – 665
Capim-taboquinha – 687
Capim-veludo – 605
Capim-viçoso – 677
Capitão-do-mato – 1050
Capixingui – 753
Caraíba – 1064
Caraíba-do-cerrado – 1064
Caraibeira – 1064
Caramuru – 699
Caraná – 1020, 1030
Caranã – 1030
Caraná-de-espinhos – 1030
Caraná-do-mato – 1020
Caranaí – 1030
Carana-í – 1030
Carandá-guaçu – 257
Carandaí – 970, 1020
Carandaí-guaçu – 257
Carangucha – 1020
Carapá – 770
Carapiá – 695, 696, 770, 773, 774, 776, 1093
Caraúba – 1064

Carcarutoto – 228
Cariru-bravo – 346
Carmelitana – 383
Carnaúba – 1064
Carne-gorda – 346
Caroba – 1000, 1005
Caroba-do-campo – 1064
Carobeira – 1064
Carobinha – 1005
Carobinha-do-campo – 1005
Carrapatinho – 1040
Carrapatinho-de-mangueira – 1040
Carrapicho – 531, 585
Carrapicho-do-campo – 684
Caruto – 228
Caruto rebalsero – 228
Casca-da-mocidade – 875
Casca-da-virgindade – 875
Castanha–de-macaco – 324
Castanheira-do-mato – 324
Catey – 120
Catleia-valkeriana – 956
Catolé – 114, 332
Catuaba – 695, 696, 699-701, 897, 1113
Catuaba-pau – 699
Catuaba-verdadeira – 699
Catuabinha – 699
Catuíba – 699
Cayara – 121
Cayiete – 121
Cedro-do-campo – 427
Cega-machado – 1050
Centrosema – 443, 489, 496, 499, 503, 505
Cereja-de-purga – 268
Chá-de-campanha – 779
Chá-do-brejo – 779
Chá-mineiro – 779
Chapéu-de-couro – 696, 697, 779, 781-783, 785
Chibatan – 835
Chichá – 55, 113, 116, 117, 324 -326, 328-330, 1120
Chichá-do-cerrado – 324
Chichá-do-norte – 324
Chichazeiro – 324, 328
Chiclete-do-cerrado – 707
Chihuahuan snout bean – 550
Chique-chique – 531
Chita – 964
Chorãozinho-roxo – 875
Chorreque – 485
Chupão – 770
Chuva-de-ouro – 964
Chuveirinho – 906
Cidreira – 383
Cidreira-brava – 383
Cinco-em-rama – 1064
Cinco-folhas-do-campo – 1064
Cipó-araquan – 485
Cipó-de-macaco – 485
Cipó-de-manacá – 517
Cipó-de-monjo – 423
Cipó-malumbe – 443, 517

Claraíba – 1064
Cobrush – 121
Coco-amargoso – 332
Coco-azedinho – 162, 945
Coco-babão – 332, 899
Coco-baboso – 120
Coco-cabeçudo – 162, 945
Coco-catolé – 332
Coco-de-catarro – 120, 899
Coco-de-espinho – 899
Coco-espinho – 120
Cocotero – 120
Coco-xodó – 899
Cola-de-burro – 920
Conduro – 707
Conduru – 707
Congonha-do-brejo – 779
Contra-erva – 770, 771
Coopaíba – 731
Copahu – 731
Copaíba – 731, 733, 734, 736-741
Copaíba-da-várzea – 731
Copaíba-preta – 731
Copaíba-vermelha – 731, 733
Copaibeira – 731
Copaibeira-de-minas – 731
Copaíva – 731
Copaúba – 731
Copinho – 825
Coqueiro-de-vassoura – 952
Coquinho – 162, 197, 333, 338
Coquinho-azedo – 55, 98, 113, 114, 117, 162, 168, 945, 947, 952, 1094, 1120
Coquito – 120
Corango – 844
Cordão-de-santo-antônio – 813
Cordão-de-são-francisco – 813
Corosse – 121
Corozo – 120
Corrente – 844, 882
Cortiça – 443, 451, 452, 535
Corticeira – 789
Corticinha – 443, 445
Costus – 974
Coyol – 120-121
Craíba – 1064
Craibeira – 1064
Croá – 55, 113, 115, 117, 315, 316
Croata – 315
Cruá – 315
Cujicillo – 445
Cumaru – 203
Cumbaru – 54, 203
Cupiúva – 731
Curibijul – 912
Curraleira – 747

D

Dalrymple vigna – 579
Dedal – 825
Dedal-amarelo – 825
Dedal-cabacinha – 825
Dedal-do-campo – 825

Dedal-do-cravo – 825
Dedaleira-amarela – 825
Dedaleiro – 825
Dedal-róseo – 825
Deer pea – 579
Deervetch – 445
Dormilona – 445
Dorstenia – 696, 770, 771, 773, 776, 1093
Douradinha-falsa – 172
Dyckia – 979, 1093

E

Embira – 427
Embirici – 172
Embocaiuva – 120
Envira – 427
Envireira – 427
Eritrina-candelabro – 789
Erva-cidreira – 22, 377, 383, 388-390
Erva-cidreira-de-arbusto – 383
Erva-cidreira-do-campo – 383
Erva-de-coração – 443, 513
Erva-de-jaboti – 1040
Erva-de-vidro – 1040
Erva-do-brejo – 779
Erva-do-coração – 513
Erva-do-pântano – 779
Erva-gorda – 346
Erva-mular – 747
Espeta-nariz – 1055
Estilosantes – 23, 443, 553, 561, 563, 572, 575
Estrepa-cavalo – 399

F

Fáfia – 697, 844, 1093
Falsa-arnica – 411
Falsa-melissa – 383
Falso-barbatimão – 761
Falso-dedaleiro – 825
Falso-jaborandi – 422
Falso-quicuio – 629
Fava-danta – 761
Fava-d'anta – 761
Fava-de-arara – 761
Fava-de-papagaio – 517
Fava-de-sucupira – 861
Favanta – 761
Faveira – 22, 695-697, 761-766, 875, 1113
Faveiro – 861
Favela – 197, 761
Feijão-bravo – 485, 545
Feijão-da-praia – 443, 579
Feijão-de-macaco – 443, 485
Feijão-de-rola – 443, 545
Feijão-de-rolinha – 443, 550
Feijão-do-mato – 545
Feijãozinho – 541, 545, 550
Feijãozinho-da-capoeira – 541
Feijãozinho-da-mata – 485
Feijãozinho-do-brejo – 443, 538
Feijãozinho-do-campo – 443, 541
Felpudinho – 637
Figueirilha – 770, 771
Figueirinha – 770, 771

Flor-de-coral – 789

Flor-de-pau – 1078

Frijol cimarron – 579

Frijol del monte – 545

Fruta-de-cera – 707

Fruto-de-imbê – 1045

Fruto-de-macaco – 1045

G

Gabiroba – 56, 114, 117, 180, 181, 183-186, 1120

Genipa – 22, 57, 115, 117, 228, 1121

Genipap – 228

Genipayer – 228

Ghost palm – 1030

Gibão – 835

Gibatão – 835

Gigualti – 228

Gilibande – 579

Ginseng-brasileiro – 696, 844

Ginseng-do-pantanal – 696, 844, 848, 849, 853

Goko – 579

Golondrina – 445

Goyavier du brésil – 296

Grah – 257, 1020

Grama-açu – 629

Grama-batatais – 669-671

Grama-boiadeira – 637

Grama-castelo – 650

Grama-de-castela – 650

Grama-do-brejo – 637

Grama-do-carandazal – 687

Grama-do-cerrado – 641, 645

Grama-do-rio-grande – 669

Grama-forquilha – 669

Grama-tio-pedro – 674, 675

Grameiro – 637

Grão-de-cavalo – 190

Grão-de-porco – 1050

Gravatá – 940

Groo groo – 121

Grou grou – 121

Gru-gru – 120

Grugru palm – 121

Guabiroba – 56, 180

Guabiroba-do-campo – 180

Guaco – 813

Guaitil huito – 228

Guapinol – 247

Guardião – 268

Guaricha – 228

Guariroba – 180, 332

Guariroba-do-campo – 162, 945

Guarirova – 332

Guavira – 180, 185

Guayatil blanco – 228

Guazú – 1000

Gueiroba – 332

Gueroba – 22, 56, 94, 113, 116, 117, 332-338, 340, 341, 1112, 1113

Guinea guava – 296

H

Haba de burro – 485
Hairy beggarweed – 531
Hairypod cowpea – 579
Heliconia – 996, 998, 1116
Heliconia-papagaio – 996
Herva mular – 747
Huevos de rana – 445
Huitu – 228

I

Ibatimô – 875
Ibira – 427
Imbê – 1045
Imbê-de-comer – 1045
Imbocaiá – 899
Inajá – 1030
Indolo – 579
Inhará – 707
Inharé – 707
Ipê – 801, 984, 987, 992, 1064
Ipê-amarelo – 992-994, 1064, 1065, 1068
Ipê-amarelo-do-cerrado – 1064
Ipê-branco – 1071-1076
Ipê-caraíba – 1064
Ipê-cavata – 984
Ipê-comum – 984
Ipê-contra-sarna – 801, 984
Ipê-de-empingem – 801
Ipê-de-minas – 801
Ipê-do-campo – 992, 1064
Ipê-do-cerrado – 1071
Ipê-ovo-de-macuco – 992
Ipê-preto – 801, 984, 1071
Ipê-rosa – 801, 984, 1071
Ipê-rosa-de-folha-larga – 984
Ipê-rosado – 801, 984
Ipê-róseo – 801, 984
Ipê-roxo – 98, 696, 697, 801, 803, 806-808, 984, 985, 988, 989, 1071, 1094
Ipê-roxo-da-casca-lisa – 984
Ipê-roxo-da-mata – 984
Ipê-roxo-de-bola – 801, 984
Ipê-roxo-do-grande – 801, 984
Ipeuna – 801, 984
Ipê-una – 801, 984
Ipeúva – 992
Irayol – 228
Itaipoca – 1071
Itapecurus – 835
Itaúba-de-capoeira – 1050

J

Jaborandi – 197, 423
Jaborandi-do-mato – 422
Jaboti-membeca – 1040
Jacarandá-capitão – 825
Jacarandá-de-minas – 1000
Jacuacanga – 974
Jacuanga – 974
Jago – 228
Jagua – 228
Jagua azul – 228
Jagua blanca – 228

Jagua de montana – 228

Jagua negra – 228

Jalapa – 1015

Jalapa-do-campo – 1015

Jamelão – 315

Janipaba – 228

Janipabeiro – 228

Jasmim-amarelo – 813

Jataí-do-piauí – 247

Jataí-do-campo – 247

Jataipeba – 861

Jativoca – 925

Jatobá – 57, 111, 115, 117, 247, 249, 250, 252, 718, 1109, 1111, 1121

Jatobá-capão – 247

Jatobá-da-serra, – 247, 248

Jatobá-de-caatinga – 247

Jatobá-de-casca-fina – 247

Jatobá-do-cerrado – 247, 248, 251, 252

Jatobeira – 247

Jenipá – 228

Jenipapeiro – 228

Jenipapinho – 228

Jenipapo – 22, 57, 115, 117, 228-234, 1110, 1121

Jetirana – 489, 499, 505

Jitaé – 247

João-gomes – 346

Jointvetch – 451

Jumbeba – 280

Juna – 319

Jupela – 319

Juripeba – 319

Jurubeba – 57, 111, 113, 115, 117, 319-321, 1091, 1113

Jurubeba-branca – 319

Jurubeba-verdadeira – 319

Jurubebinha – 319

Jurupeba – 319

Jutaí – 247

Jutaicica – 247

Juuína – 319

Juvena – 319

K

Kavuhivahi – 579

Keou tsu – 228

L

Lapacho – 801, 984

Lapacho-negro – 801, 984

Licurana – 753

Liga-liga – 770

Liga-osso – 770, 771

Língua-de-vaca – 346

Lípia – 383

Lluale – 228

Lobodo – 280

Lobolôbô – 280

Lobrobó – 280

Lobrobô – 280

Louro – 825

Louroamarelo – 825

Louro-da-serra – 825

Lucurana – 753

M

Macaíba – 120, 899

Macaiúva – 899

Macajá – 120

Macajira – 120

Macajuba – 120

Maçaranduba – 789

Macaúba – 57, 98, 113, 114, 117, 120, 121, 123-132, 899-903, 1094, 1121

Macauba palm – 121

Macawpalm – 120-121

Macaya oil – 121

Macega-do-banhado – 659

Maconha-brava – 585-586

Major-gomes – 57, 113, 116, 117, 346-348, 1091

Maluco – 228

Mamacadela – 114, 695, 696, 707, 708, 712-714

Mamica-de-cachorra – 707

Mamica-de-cadela – 707

Maminha-de-cachorra – 707

Mandipa – 228

Manduvi – 324

Manduvirana – 443, 473, 475

Mangaba – 50, 57, 115, 117, 197, 219, 238, 240, 242, 244, 360, 1111, 1121

Mangaba-brava – 825

Mangabeira – 194, 238-244

Mangabeira-brava – 825

Mangabeira-do-cerrado – 238

Mangabeira-do-norte – 238

Mangava-brava – 825

Maracujá-de-boi – 272

Maracujá-de-cheiro – 315

Maracujá-de-cinco-pernas – 272

Maracujá-de-cobra – 272

Maracujá-de-vaqueiro – 272

Maracujá-do-cerrado – 115, 117, 272, 1121

Maracujá-do-sono – 272, 274

Maracujá-mochila – 272

Maracujá-sururuca – 272

Maracujá-tubarão – 272

Marapuama – 699

Maria-gomes – 346

Maria-gorda – 346

Mariti – 257

Marmaladebox – 228

Marolo – 150, 197

Masheke – 579

Mata-pasto – 513

Maya – 912

Mayagua – 228

Mbocayá – 120

Melão-caboclo – 315

Melão-cheiroso – 315

Melão-croá – 315

Melão-de-beija-flor – 268

Melão-de-caroá – 315

Melão-de-morcego – 268

Meriti – 257, 1020

Mimosa – 445

Mimosinho – 615, 897

Mini-pepininho – 58, 113, 115, 117, 268
Minuano – 747
Mirindiba – 825
Miriti – 257, 1020
Miritirana – 1020
Mocayá – 121
Mocujá – 899
Monjolo – 861
Moretillo palm – 1030
Moriche – 1020
Moriti – 257, 1020
Morosyvo – 825
Moth bean – 541
Mucajá – 120
Mucujá – 120
Mucunã-de-prata – 517
Mugulula – 579
Mulungu – 696-697, 789, 792, 793, 795-797, 1093
Mulungu-coral – 789
Mundubi – 443, 480
Murici – 58, 114, 117, 172, 174, 177, 1121
Murici-assú – 172
Murici-branco – 172
Murici-casendo – 172
Murici-da-mata – 172
Murici-de-chapada – 172
Murici-de-tabuleiro – 172
Murici-grande – 172
Murici-guaçu – 172
Murici-pequeno – 172
Murici-rasteiro – 172
Muricizão – 114, 172
Muriti – 1020
Murungu – 789
Muxoxo – 789

N

Nanaí piñon – 912
Nandipáguazú – 228
Nane – 228
Nariz-de-vaca – 585
Nicuri – 162, 945
Nó-de-cachorro – 695, 696, 813, 816
Nó-de-porco – 813, 1050

O

Ocinanta sá caá – 813
Ocori – 121
Oleiro – 731
Óleo-de-copaíba – 731
Óleo-de-minas-gerais – 731
Óleo-pardo – 731
Óleo-vermelho – 731
Oncídio – 964
Oncídio-de-carandaí – 964
Orabrobó – 280
Ora-pro-nobis – 94, 111, 113, 115, 117, 280-283, 285, 286, 1091, 1113
Ora-pró-nobis-miúdo – 346
Orelha-de-burro – 172
Orelha-de-caxinguelê – 585
Orelha-de-coelho – 1035
Orelha-de-veado – 172

Orindeúva – 835
Orquídea-silvestre – 351
Ouricuri – 162, 945

P

Pacari – 22, 696-697, 825, 827-831, 1053
Pacari-verdadeiro – 825
Paco-caatinga – 974
Pacote – 234, 717
Pacová – 974
Pacovi – 427
Pacuri – 825
Paja cienpiés – 920
Paja de canta – 920
Paja peluda – 920
Palma de vino – 121
Palmeira-buriti – 257
Palmeira-butiá – 162
Palmeira-dos-brejos – 257, 1020
Palmeira-jataí – 952
Palmito-amargoso – 332
Panã – 53, 150
Pandeiro – 835
Paraguay palm – 121
Paraguay palm kernel – 121
Parari-do-mato – 825
Parasita-amarela – 964
Para-tudo – 844, 1064, 1065
Para-tudo-do-campo – 1064
Paricarana – 875
Pasto-negro – 677-679
Pasto-ramirez – 665
Pasto-rasteiro – 513
Pata-de-pava – 920
Patiamargoso – 332
Pau-cachorro – 801, 984
Pau-caixeta – 801, 984
Pau-candeia – 411
Pau-d'arco – 801, 984, 1064, 1071
Pau-d'arco-de-flores-roxas – 801, 984
Pau-d'arco-peroba – 1071
Pau-d'arco-rosa – 801, 984
Pau-d'arco-roxo – 801, 984
Pau-de-bicho – 825
Pau-de-colher – 1000
Pau-de-dedal – 825
Pau-de-nóia – 825
Pau-de-óleo – 731
Pau-de-óleo-do-sertão – 731
Pau-de-resina – 731
Pau-de-resposta – 699
Pau-de-rosas – 1050
Pau-de-sangue – 753
Pau-de-tamanco – 801, 984
Pau-de-viola – 801, 984
Pau-d'oia – 731
Pau-imortal – 789
Pau-rosa – 1050
Pau-tinta – 825
Pé-de-galinha – 920
Pé-de-perdiz – 696, 747
Pé-de-pinto – 825
Pega-pega – 445, 531

Pega ropa – 445
Peluda – 531
Pensacola – 669
Peperomia – 1040, 1093
Pepinículo – 268
Pepininho – 268
Pepino-bravo – 268
Pepino-de-sapo – 268
Pepino-do-mato – 268
Pepino-silvestre – 268
Pequerim – 190
Pequi – 21, 22, 39, 58, 111, 114, 117, 190-192, 194-196, 218, 1109-1111, 1121
Pequiá – 190
Pequi-amarelo – 825
Pequiá-pedra – 190
Pera-do-campo – 224
Pera-do-cerrado – 58, 114, 117, 224-226, 1121
Pereira-do-campo – 224
Periná – 974
Periquiteira-do-campo – 717
Perna-de-perdiz – 747
Peúva – 801
Pimenta-da-costa – 427
Pimenta-de-árvore – 427
Pimenta-de-bugre – 427
Pimenta-de-macaco – 360, 377, 422, 427-429
Pimenta-longa – 377, 422, 1092
Pimenteira – 427
Pimenteira-da-terra – 427
Pimenteira-do-sertão – 427
Pindaíba – 427
Pindaíba-de-macaco – 427
Pindaíba-do-campo – 427
Pinha-do-cerrado – 150
Piñuela – 912
Piqui – 190
Piquiá – 190
Piquiá-bravo – 190
Piratancará – 699
Piratançara – 699
Pirecão – 1082
Piúna – 801, 984
Piúna-folha-larga – 801, 984
Piúna-preta – 801, 984
Piúna-rosa – 801, 984
Piúna-roxa – 801, 984
Piuxinga – 1071
Planta-papagaio – 996
Plant joint vetch – 445
Plicatulum – 677-679
Plumón – 445
Podoí – 731
Pojuca – 436, 655, 657
Porcelana – 290
Porotillo – 579
Porotito azul – 538
Poroto silvestre – 541
Pratudinho – 1064

Q

Quaro – 813
Quebra-facão – 1050

R

Rabo-de-quati – 684
Rabo-de-raposa – 897, 920
Regada – 445
Resedá – 1050
Resedá-amarelo – 813
Resedá-brasileiro – 1050
Resedá-nacional – 1050
Rogai-por-nós – 280
Ronte – 445
Rosa-madeira – 280
Round leaf cassia – 513
Round leafed cassia – 513
Roxinha – 1050
Rui-barbo-do-campo – 717

S

Samaumá-do-iaguapó – 717
Sananduva – 789
Sangra-da-água – 753
Sangra-d'água – 696, 697, 753
Sangue-da-água – 753
Sangue-de-dragão – 753
Sangue-de-drago – 753
Sapatinho-de-judeu – 789
Sapucaia – 115, 324
Saranduba – 789
Sebastião-de-arruda – 1050
Sedinha – 1059
Sempre-viva – 844, 906, 921, 1056, 1082, 1083, 1085, 1086
Sensitive joint vetch shyleaf – 445
Serra-perna – 637
Shagua – 228
Suari – 190
Sucupira – 761, 840, 861, 863, 865-867, 870
Sucupira-amarela – 861
Sucupira-branca – 696, 697, 861, 1093, 1095
Sucupira-do-cerrado – 861
Sucupira-lisa – 861
Suinã – 789
Suínã-tiricero – 789

T

Tabaco-de-cachorro – 825
Tabebuia – 446, 539, 801, 984, 992, 1064, 1071, 1072
Tabebuia-do-brejo – 801, 984
Taboca – 925
Taboca-açu – 925
Tadumo – 1071
Taipoca – 1071
Tamaco – 121
Tamanqueira – 801, 984
Tapaculo – 228
Tapexingui – 753
Tapixingui – 753
Tapoeripa – 228
Taproepa – 228
Tapucharo – 753
Taquara – 925, 929, 930
Taquari – 601
Taquaruçú – 925
Tatuaba – 699

Tayuya-miúdo – 268
Teiu – 770
Tejoroso – 228
Tejoruco – 228
Tencilla – 585
Thornless – 445
Tiñe dientes – 228
Tintureiro – 813
Tio-pedro – 674
Tiú – 770
Toshimbo shimbo – 579
Totaí – 121
Totumilho – 228
Tou kio tse – 228
Tracoá – 996
Trepadeira-limão – 280
Trevo-da-argentina – 531
Trigo-da-felicidade – 1011
Trigo-do-cerrado – 1011

U

Uabatimô – 875
Ubacaia – 974
Ubacayá – 974
Ubatão – 835
Ubatina – 835
Uchpa aguashi – 1030
Uliya – 1030
Umbocaiúva – 899
Urindeúva – 835
Urucuana – 696, 753
Urucurana – 753, 756, 758
Urundeúva – 835
Urundey – 835
Urunde'y mi – 835
Urundey pita – 835
Urundey yba – 835

V

Velame-do-campo – 747
Velame-roxo – 747
Veludinho – 411
Verdolaga – 290
Verga-tesa – 699
Vergonteza – 699

W

Wild ground nut – 485
Wild pea – 541
Wito – 228

X

Xagua – 228
Xahua – 228
Xiriri – 1030
Xodó – 899

Y

Yaguá – 228
Yaguare – 228
Yaguayagua – 228
Ygualti – 228
Yoale – 228

Z

Zarzabacoa – 531
Zórnia – 443, 585

BFN
BIODIVERSIDADE PARA ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO
Bioversity International
FUNBIO
FAO
FIAT PANIS
UNEP
PNUD
gef
Embrapa
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
BRASIL
GOVERNO FEDERAL