

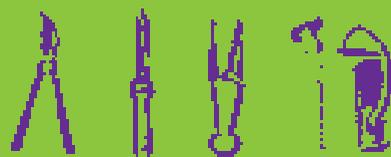
Implantação de Viveiro de Mudas

Manual de Orientação



Governo do Estado de São Paulo
Secretaria do Meio Ambiente





Manual de Orientação para Implantação de Viveiro de Mudas

**Governo do Estado de São Paulo
Secretaria do Meio Ambiente
São Paulo
2014**



Governo do Estado de São Paulo
Governador

Geraldo Alckmin

Secretaria do Meio Ambiente
Secretário

Rubens Rizek Jr.

Instituto de Botânica
Diretor

Luiz Mauro Barbosa

Coordenadoria de Educação Ambiental
Coordenadora

Yara Cunha Costa





O Instituto de Botânica de São Paulo, referência em pesquisas na área de botânica, no Brasil, elaborou o **Manual de Orientação para Implantação de Viveiros de Mudanças**, com o objetivo de orientar e apoiar os municípios paulistas na construção de seus próprios viveiros de mudas nativas. Desse modo, os municípios poderão produzir as suas próprias mudas para a arborização e o paisagismo das áreas urbanas, para a recuperação de matas ciliares e áreas degradadas, auxiliando na conservação da biodiversidade.

Na publicação, são abordados diversos aspectos técnicos para a implantação e manutenção de viveiros de mudas, como o local para a instalação, a infraestrutura necessária, a escolha das sementes e a produção das mudas, incluindo também aspectos legais, financeiros e econômicos.

A recuperação de áreas florestais degradadas e a manutenção da biodiversidade são algumas das prioridades da nossa secretaria. Acreditamos que este manual tenha muito a contribuir nesse sentido.

RUBENS RIZEK JR.
Secretário do Meio Ambiente



Sumário

Objetivo	9
Aspectos legais	9
Planejamento	10
Implantação do viveiro	11
Local do viveiro.....	11
a) Acessibilidade	11
(b) Declividade	11
(c) Orientação	11
(d) Disponibilidade de água	11
(e) Disponibilidade de energia elétrica.....	11
Características do local/Procedimentos necessários.....	12
Infraestrutura	13
Área de produção	13
(a) Casa de sombra/ vegetação.....	13
(b) Áreas de pleno sol/ rustificação	13
(c) Câmara de armazenamento.....	13
(d) Laboratório	14
(e) Canteiros	14
Substrato	17
Seleção de espécies	18
Sementes	18
Localização das áreas de colheita de sementes	19
Colheita de sementes.....	19
Beneficiamento.....	19
Frutos secos	19
Frutos carnosos	20
Secagem (sementes ortodoxas e recalcitrantes)	21
Armazenamento.....	21
Quebra de dormência	22
Análise da semente.....	23
Produção de mudas	23
Recipientes	23
Enchimento dos recipientes	24
Semeadura.....	25
(a) Semeadura direta	25

(b) Semeadura indireta	26
Repicagem e transplante	26
Propagação vegetativa	27
Seleção de mudas	27
Dança ou moveção	27
Rustificação	27
Irrigação	28
Adubação.....	29
Controle de plantas invasoras ou daninhas	30
Pragas e doenças - tratamento fitossanitário	31
Qualidade das mudas	33
Expedição e transporte	34
Controle de produção	35
Arborização urbana e paisagismo	36
Conceitos	36
Seleção de espécies	36
a) Diversificação das espécies	36
b) Limitações físicas	37
c) Limitações ambientais.....	37
Tamanho da muda	39
Plantio	39
Aspectos econômicos e financeiros	40
Investimentos	40
Custos	41
Formação de preço	41
Literatura consultada	43
ANEXOS	45
Anexo I	45
Resolução SMA 32/14.....	45
Anexo II	59
Resolução SMA - 68, de 19-9- 2008	59
Anexo III	63
Chave para Tomada de Decisão na Restauração de Áreas Degradadas	63
Anexo IV	67
Relação ilustrada de mudas de 230 espécies arbóreas nativas do estado de São Paulo.....	67



foto Acervo SMA



↳ **Objetivo**

Orientar e apoiar a construção de viveiros voltados à produção de mudas nos municípios do estado de São Paulo. O intuito é auxiliar nas atividades de restauração ecológica de áreas degradadas, na arborização e paisagismo de áreas urbanas, visando a melhorar a qualidade ambiental do estado. Associado a isso, esta publicação indica ferramentas que permitem a melhoria no sistema de produção de mudas, com especial enfoque para as espécies nativas e a promoção da conservação da biodiversidade regional.

↳ **Aspectos Legais**

Em âmbito nacional, as atividades de produção de sementes e mudas são regidas pela Lei nº 10.711, de 05 de agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças (SNSM), visando a garantir a qualidade do material produzido, comercializado e utilizado, em todo o território nacional. Esta lei apresenta as definições técnicas, registros, competências e penalidades a serem aplicadas nas atividades de produção e comercialização de sementes e mudas, em todo o país.

No ano de 2004, através do Decreto 5.153, foram regulamentadas as atividades previstas no SNSM, definindo os critérios para produção, beneficiamento, embalagem, armazenamento, análise, comércio, importação e exportação de sementes e mudas, através do Registro Nacional de Sementes e Mudanças – RENASEM. De acordo com este decreto, todo o viveiro ou profissional que exerça as atividades de produção, beneficiamento, embalagem, armazenamento, análise, comércio, importação e exportação de sementes e mudas fica obrigado à inscrição no RENASEM, ficando isentos da inscrição apenas os agricultores familiares, assentados da reforma agrária e os indígenas que multipliquem sementes ou mudas para uso próprio, distribuição, troca ou comercialização entre si. Neste caso, é importante destacar que tanto os viveiros comerciais como os municipais devem contar com um técnico responsável, registrado no RENASEM e no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (Engenheiro Agrônomo ou Florestal).

Planejamento

Antes de se construir um viveiro de mudas, seja ele público ou privado, é necessário realizar um planejamento detalhado, envolvendo objetivos e definições sobre o melhor sistema de produção de mudas a ser implantado. Esse planejamento é essencial para que a implantação do viveiro de mudas obtenha êxito, atendendo com qualidade a necessidade dos municípios e ao mercado consumidor.

O planejamento para implantação do viveiro inicia-se com a definição do segmento em que se pretende atuar, ou seja, a produção de mudas nativas voltadas à restauração de áreas degradadas, ou a produção de mudas arbóreas visando à arborização urbana e paisagismo, ou ambos. Este estudo proporcionará, ao viveirista, uma visão do que os consumidores locais procuram em relação às mudas produzidas (espécies, qualidade, altura, embalagem, preço, etc.) e permitirá que identifique a conveniência, ou não, de associar aspectos conservacionistas, envolvendo espécies raras ou ameaçadas de extinção.

Com este estudo finalizado, o produtor de mudas define o sistema de produção e o valor do investimento necessário para instalação do viveiro. Estas informações são necessárias à elaboração de projetos ou plano de negócio que tornam a atividade autossuficiente. Em geral, devem ser considerados os seguintes aspectos:

- (a) planejamento da quantidade de mudas a serem produzidas, para diferentes espécies, de acordo com suas características ecológicas, a sazonalidade e demanda existente;
- (b) verificação das necessidades e definição das tecnologias mais adequadas a serem empregadas na produção, definidas de acordo com as espécies, suas características ecológicas e a destinação das mudas;
- (c) localização do viveiro;
- (d) implantação da infraestrutura básica, equipamentos e insumos;
- (e) disponibilidade de matrizes para produção de sementes;
- (f) capacitação de mão de obra para a produção de mudas e dimensionamento do seu custo; e
- (g) dimensionamento do investimento necessário e formas para obtenção do recurso (projetos e financiamento, etc.).

Implantação do Viveiro

Local do Viveiro

O primeiro passo para a instalação de um bom viveiro é a escolha adequada do local. Devem-se considerar alguns aspectos e critérios importantes como:

(a) Acessibilidade

O acesso é um dos fatores mais importantes a ser avaliado para a implantação de um viveiro florestal. As estradas devem permitir o trânsito de veículos pesados, mesmo em épocas de chuva, quando, em geral, ocorrem a maior parte das expedições de mudas a campo.

As boas condições de acesso podem, ainda, minimizar os custos de produção, além de contribuir para a manutenção da qualidade das mudas, desde a expedição até o plantio.

(b) Declividade

O terreno escolhido deve apresentar leve declividade, no máximo 3%, para evitar acúmulo de água em períodos chuvosos. Caso necessário, devem ser construídas canaletas de drenagem, para facilitar o escoamento do excesso de água de chuva.

(c) Orientação

A área escolhida deve, preferencialmente, estar com sua face maior voltada para o norte, permitindo maior incidência de luz solar durante o dia todo, além de propiciar a maior proteção dos ventos fortes vindos do sul.

(d) Disponibilidade de água

É condição primordial a disponibilidade de uma fonte de água de boa qualidade, com produção suficiente para o abastecimento do viveiro. É importante ressaltar que a água deve estar livre de quaisquer poluentes e com as fontes protegidas, para evitar contaminações. Dependendo da quantidade de água demandada pelo viveiro e da fonte de captação, torna-se necessária a obtenção de licenças específicas junto aos órgãos competentes.

(e) Disponibilidade de energia elétrica

O acesso à rede de energia elétrica é necessário para que sejam mantidos em funcionamento todos os equipamentos que dependem dessa fonte,

recomendando-se a distribuição de pontos de energia, de forma a possibilitar seu uso em todas as instalações do viveiro.

Características do local/Procedimentos necessários

(a) Solo

Previamente à implantação do viveiro de mudas, deve-se retirar do local qualquer tipo de material que possa prejudicar o bom funcionamento. É prudente realizar o controle de formigas cortadeiras, no local e nas áreas ao redor da futura instalação.

O solo deve apresentar boa drenagem, estar livre de plantas invasoras (ex: tiririca), doenças e pragas (ex: lesmas e nematoides). Quando o solo não for impermeabilizado, o chão do viveiro deve ser coberto por uma camada de brita, ou outro material que exerça a função de facilitar o escoamento das águas, bem como o controle de plantas daninhas.

(b) Quebra-vento

A instalação de quebra-ventos é importante, para evitar o ressecamento excessivo do substrato, a perda de água pela evapotranspiração, inclinação das mudas e, dependendo do sistema de irrigação adotado, a deriva das gotas de água. Outra característica importante é formar uma barreira física contra possíveis pragas e doenças. Um detalhe a ser observado na implantação dos quebra-ventos é que estes não projetem sua sombra sobre canteiros. Na implantação de quebra-ventos naturais, as espécies recomendadas devem apresentar as seguintes características: flexibilidade, folhagem perene, rápido crescimento, copa bem formada e raízes profundas. Devem também apresentar altura elevada e homogênea, sem falhas ao longo de sua extensão, mas que permitam a circulação parcial do vento.

(c) Cercamento

É importante cercar totalmente a área do viveiro com o intuito de protegê-la contra possíveis furtos e entrada de animais. Além do alambrado, uma alternativa mais econômica e muito utilizada, que também serve de quebra-vento, é o plantio de cercas vivas. Uma das espécies mais utilizadas, devido às suas características, é o *sansão-do-campo* (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth).

✦ Infraestrutura

☞ Área de produção

As áreas de produção são divididas em casa de sombra/vegetação e áreas de pleno sol/rustificação.

(a) Casa de sombra/vegetação

Estruturas normalmente cobertas por telas plásticas ou sombrites, que permitem uma variação de 30% a 80% de sombreamento, sendo definido de acordo com as espécies produzidas. Esta estrutura é utilizada na fase inicial de produção, para semeadura e início de desenvolvimento das mudas.

(b) Áreas de pleno sol/rustificação

Áreas utilizadas para o desenvolvimento das mudas e adaptação (rustificação) antes da expedição.



Figura 1. Casa de sombra e área de rustificação.

Além das áreas de produção, o viveiro deve ter ainda as seguintes instalações: escritório para administração geral do empreendimento, vestiários com sanitários, garagem para veículos leves e pesados, almoxarifado e depósitos para insumos, equipamentos e ferramentas.

(c) Câmara de armazenamento

A câmara de armazenamento deve permitir que a semente mantenha sua viabilidade por períodos prolongados, devido às condições ambientais

adequadas (por exemplo frio e seco). Além disso, outro aspecto a ser considerado é o tipo de embalagem utilizada para armazenar as sementes, definindo-o em função de sua permeabilidade à água, do tipo da semente, do conteúdo de umidade por ocasião da secagem e do ambiente de armazenamento.



Figura 2. Interior de uma câmara de armazenamento.

(d) Laboratório

Local onde serão realizados os controles de qualidade necessários à comercialização de mudas e sementes, de forma a atender a legislação vigente. O laboratório deve ser equipado com balanças, estufas e câmara de germinação.

(e) Canteiros

Trata-se de uma das principais estruturas de um viveiro de produção de mudas, sendo definidos de acordo com o sistema de produção e, principalmente, de acordo com os tipos de recipientes utilizados. Os dois principais tipos de canteiros são:

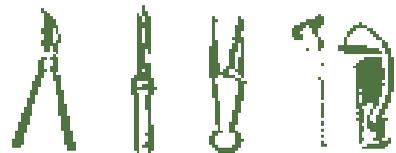
Canteiros de semeadura: estruturas utilizadas para a semeadura das espécies selecionadas, podendo apresentar variações, de acordo o sistema adotado.

Podem ser construídos em madeira ou alvenaria, com aproximadamente 0,30m de profundidade. São preenchidos com uma camada de brita, uma de areia grossa e substrato por cima.

Os canteiros de semeadura podem ser construídos diretamente no chão, entretanto, são mais suscetíveis ao ataque de pragas e doenças. Estes podem também serem construídos suspensos, sendo que, neste caso, caixas plásticas apoiadas em suportes, com a drenagem dentro da própria caixa, podem ser utilizadas com mais economia e sucesso. Este segundo método possui a vantagem de ser mais ergonômico.



Figura 3. Diferentes tipos de canteiros de germinação.



Canteiros para produção: definidos de acordo com o sistema de produção adotado.

Para a produção de mudas em sacos plásticos, os canteiros normalmente são construídos no chão, com largura de 1 metro e comprimento variando de acordo com o porte do viveiro.

Para a produção de mudas em tubetes, existem duas opções de canteiros: a construção/aquisição de bancadas suspensas, para suporte aos tubetes, com altura média de 0,8 a 1,0 metro, e as bandejas próprias para esta finalidade, normalmente vendidas pelos fabricantes de tubetes.



Figura 4. Bandejas, canteiros de sacos plásticos e mesa suporte para tubetes (abaixo)



Substrato

O substrato ideal deve apresentar as seguintes características:

- fornecer suporte apropriado para as plantas;
- apresentar porosidade adequada, a fim de permitir a aeração e a retenção de água, sem que haja acúmulo;
- o volume deve ser constante, mesmo quando submetido a diferentes umidades;
- apresentar alta capacidade de retenção de nutrientes;
- ser leve e de fácil manuseio;
- não apresentar mau odor;
- ser economicamente viável; e
- ser isento de substâncias tóxicas, patógenos e sementes de plantas competidoras.

A composição dos substratos empregados em tubetes e sacos plásticos pode apresentar algumas diferenças, sobretudo no que concerne à porosidade, visto que os sacos plásticos, por apresentarem maior volume, possibilitam o emprego de substratos com menor porosidade.

A seguir, serão apresentadas as composições de substrato geralmente utilizadas em tubetes e sacos plásticos.

Substrato de tubetes: indica-se o uso de substratos leves e porosos, pois a embalagem apresenta tamanho reduzido, exigindo a promoção de maior espaço para o desenvolvimento radicular. Contudo, deve-se evitar excesso de porosidade para evitar a perda excessiva de água. Além disso, deve ser constituído por material de fácil manuseio, que facilite o preenchimento dos tubetes. Atualmente, existem no mercado substratos próprios para tubetes, com diferentes constituintes. Entretanto, é importante observar sua composição, sendo uma sugestão a seguinte fórmula: 50% fibra de coco; 35% de casca de arroz carbonizada; 15% de vermiculita super fina; e 2 kg/ m³ da fórmula NPK 15-09-12, de um fertilizante de liberação lenta.

Substrato para saco plástico: sugere-se que seja formado principalmente por terra e composto orgânico, sendo que a composição ideal depende da espécie e tamanho da embalagem. Além disso, deve-se evitar

a utilização de solo excessivamente argiloso, uma vez que este pode empedrar, prejudicando a drenagem e, conseqüentemente, causando problemas de aeração e encharcamento. Por outro lado, caso o solo seja muito arenoso, este retém pouca quantidade de água e nutrientes, dificultando a formação do torrão. A utilização de solo proveniente de barranco é comum nesse tipo de embalagem, sendo necessário conhecer a procedência de sua extração, para reduzir a possibilidade de contaminação por organismos indesejáveis como nematoides, fungos e ervas daninhas.

✦ Seleção de espécies

O principal fator a ser considerado na escolha das espécies que serão produzidas em um viveiro é a finalidade que será dada às mudas, ou seja, a definição se serão utilizadas em reflorestamentos, arborização ou paisagismo. Existem algumas ferramentas que podem contribuir com essa seleção. O estado de São Paulo conta com legislação específica (atualmente a Resolução SMA 32/2014), que dá diretrizes e orienta os reflorestamentos heterogêneos de áreas degradadas, indicando técnicas atuais, como o uso da chave de tomada de decisões, e recomendando o uso de alta diversidade de espécies regionais, entre outros aspectos.

✦ Sementes

A semente é o recurso mais importante para um viveiro de mudas. A seguir, estão relacionados os principais aspectos a serem considerados.



Figura 5.
Sementes
de jatobá à
esquerda,
guapuruvu
ao centro e
olho-de-cabra à
direita.

Localização das áreas de colheita de sementes

As áreas de colheita de sementes devem ser localizadas, de preferência, em um raio de até 200 km, tomando-se como centro o local onde se pretende plantar essas mudas. Isto é recomendado com base em estudos e tem como objetivo garantir a conservação da biodiversidade genética regional. São recomendados locais de fragmentos florestais nativos de diferentes tipos de formações florestais.

Colheita de sementes

A época para colheita de sementes de espécies nativas varia de acordo com a fenologia da espécie escolhida e com o clima do local de colheita.

A maturação das sementes é um fator importante a ser considerado. Deve-se tomar o cuidado de colher sempre frutos viçosos e do mesmo estágio de maturação. As principais características para estabelecer o índice de maturação dos frutos envolvem: coloração; queda natural; abertura e rachaduras nos frutos; e tamanho e textura dos mesmos.

Dentre os critérios a serem estabelecidos para a colheita, devem ser avaliados os aspectos da localização e quantidade de sementes por indivíduo, principalmente quando for de porte arbustivo/arbóreo, de modo a não causar maiores prejuízos à dinâmica populacional das áreas selecionadas para colheita.

Beneficiamento

Este processo visa à retirada das sementes dos frutos, por meio de diferentes técnicas, que variam em função do fruto ser seco ou carnoso.

Frutos secos

Dividem-se em duas categorias:

- deiscentes, são frutos que se abrem quando maduros, e
- indeiscentes, não se abrem quando maduros.

Para os **frutos secos deiscentes**, em geral, a extração das sementes é efetuada utilizando-se o processo de secagem ao sol, ou em secadores adaptados.

Os **frutos secos indeiscentes** devem ter as sementes retiradas mecanicamente, com a utilização de ferramentas e, em alguns casos, utilizando-se máquinas que promovam a quebra dos frutos.

Em ambos os casos, é necessário efetuar a agitação dos frutos, para que ocorra a liberação total das sementes e retirada das impurezas. Esta operação pode ser efetuada através de peneiras ou equipamentos como: máquina de peneira vibratória (classificadora), túnel de ventilação e mesa gravitacional. Estes equipamentos, em sua maioria, não são específicos para sementes florestais, são adaptações de equipamentos utilizados para beneficiamento de sementes/grãos agrícolas.

Frutos carnosos

O processo pode ser manual ou, em alguns casos, mecânico (com a utilização de máquinas despoldadoras). No processo manual de retirada da polpa, deve-se previamente submergir os frutos em água, por períodos de 12 a 24 horas, e depois proceder à maceração de encontro à peneira. A seguir, a semente deve passar por uma lavagem rápida, para eliminação do material restante, e posteriormente ser submetida à secagem, que pode ser a pleno sol ou à sombra. Recomenda-se a não permanência das sementes em água após a maceração dos frutos, a fim de evitar o início do processo de germinação pela embebição das mesmas.

Figura 6.
Beneficiamento
de sementes



☞ **Secagem (sementes ortodoxas e recalitrantes)**

A redução da umidade das sementes para o armazenamento é necessária. Este procedimento diminui o ataque dos insetos, a incidência dos microorganismos e reduz a velocidade de deteriorização das sementes, devido à baixa taxa de respiração, quando secas.



Figura 7. Secagem de sementes

A secagem é necessária para a maioria das espécies arbóreas cujas sementes são consideradas ortodoxas (podem ser desidratadas a baixos graus de umidade, sem danos fisiológicos). Contudo, as “sementes recalitrantes” (não suportam a desidratação) conservam-se melhor quando acondicionadas com alto teor de água. Frutos que apresentam alto teor de água necessitam cuidados especiais para que o conteúdo de umidade diminua gradativamente, devendo ser inicialmente submetidos a temperaturas

mais amenas, ou à secagem à sombra, para a posterior secagem a pleno sol.

De um modo geral, o processo de secagem, para a maioria das espécies florestais nativas e ornamentais, deve ser lento e gradativo, sendo as temperaturas recomendadas em torno de 30° a 40° C. Secagens rápidas necessitam de temperaturas altas, o que pode causar dormência ou danos à qualidade das sementes. Contudo, o período de secagem depende da espécie, da temperatura de secagem, do conteúdo de umidade inicial e das condições desejadas para o armazenamento.

☞ **Armazenamento**

Por ocasião da maturidade fisiológica, as sementes apresentam-se com o máximo de vigor, verificando-se, a partir de então, uma queda progressiva da qualidade. Estudos de tecnologia de sementes podem alterar esta situação aumentando o tempo de viabilidade da semente. Assim, uma semente

madura e recém-colhida apresenta alto teor de água. Após ser submetida à secagem, diminui a umidade e, conseqüentemente, reduz a sua taxa de respiração, portanto, se a semente for armazenada em condições não apropriadas, a tendência é que ela entre em equilíbrio com o meio ambiente e torne a absorver umidade, dando início ao processo de deterioração e perda de vigor. O armazenamento deve proporcionar condições apropriadas, para os diferentes tipos de sementes, a fim de conservar a viabilidade das mesmas por períodos mais prolongados. Os ambientes para armazenamento são:

Câmaras frias e úmidas: com temperaturas variando de 5 a 10°C e U.R. de 40 a 90% ;

Câmaras secas: com temperaturas variando de 10 a 15°C e U.R. de 40 a 50%;

Câmaras frias e secas: com temperaturas variando de 4 a 10 °C e U.R. de 40 a 50%.



Figura 8. Armazenamento de sementes em diferentes tipos de recipiente.

Quebra de dormência

Diversas espécies nativas apresentam dormência como estratégia reprodutiva. Em geral a dormência está associada à presença de tegumento impermeável, de inibidores químicos e à imaturidade do embrião. Há ainda a possibilidade de ocorrer a combinação de dois ou mais destes fatores.

Dentre os mecanismos de superação da dormência mais utilizados no dia a dia do viveiro, podem-se citar:

- **Escarificação:** tem como objetivo permitir a entrada da água na semente, por abrasão, podendo ser mecânica ou química. A mecânica utiliza corte ou raspagem do tegumento da semente (lixa ou esmeril). A química emprega ácidos (clorídrico e sulfúrico) ou outras substâncias abrasivas para promover a quebra de dormência.

- **Choque térmico:** imersão de sementes em água quente (70 a 100° C) e posterior imersão em água à temperatura ambiente. O tempo de imersão é variável, dependendo da espécie. O objetivo da imersão é o rompimento do tegumento para promover a embebição e iniciar o processo de germinação.
- **Lavagem em água corrente:** tem como objetivo a remoção de inibidores, por meio de lavagem durante períodos variáveis.

Análise da semente

As análises realizadas em sementes florestais, principalmente de espécies nativas, têm como principal objetivo avaliar a porcentagem de germinação e o vigor da espécie. É importante mencionar que existem diversas regras para análise de sementes (RAS), estipuladas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que devem ser seguidas para fins de produção e comercialização de sementes.

Produção de mudas

Recipientes

Para determinar os tipos de recipientes a serem utilizados na produção de mudas, devem ser considerados os fatores:

- destinação da muda (arborização, reflorestamento, paisagismo, etc);
- tamanho;
- logística de produção e expedição;
- área disponível no viveiro; e
- valor de venda.

Os principais recipientes utilizados na produção de mudas são os sacos plásticos, tubetes, vasos e, mais recentemente, as embalagens biodegradáveis como *paper pot* e sacos plásticos biodegradáveis, com diversas perfurações.

Sacos plásticos: apresentam diversas dimensões e espessuras, algumas embalagens podem ser biodegradáveis, com furos estratégicos para drenagem do excesso de água, permitindo o desenvolvimento de raízes laterais. A principal vantagem do uso deste material é o fato de não exigir grande investimento na aquisição e implantação de infraestrutura. Além

disso, permite o cultivo da muda por um maior tempo em viveiro, suportando mudas com maior porte. No entanto, cabe ressaltar a atenção que deve ser dada para que não haja o enovelamento das raízes, o que ocorre quando as mudas permanecem no viveiro por um período superior ao que o tamanho da embalagem permite.

Tubetes: material de polietileno, encontrado em diversas dimensões, apresentando capacidade de volume de substrato a partir de 30 cm³ e estrias verticais, que atuam como direcionadora das raízes. As dimensões mais adequadas variam conforme a espécie, sendo os recipientes com volume entre 56 e 290 cm³ os mais recomendáveis. As principais vantagens deste recipiente são a possibilidade de automatização no enchimento dos recipientes com substrato, a reutilização do tubete e a maior agilidade na operacionalização em viveiro, bem como a facilidade no transporte e manuseio. Por outro lado, a utilização dos tubetes requer maior investimento no momento da aquisição e implantação das estruturas do viveiro, quando comparada com a utilização de sacos plásticos.

Recipientes biodegradáveis: são embalagens confeccionadas com materiais biodegradáveis. A grande vantagem da adoção desse recipiente é a agilidade e o tempo que se ganha na operação de plantio, uma vez que as mudas são plantadas do modo em que são expedidas a campo, não havendo necessidade de serem retiradas dos recipientes no momento do plantio. Outro aspecto positivo é quanto à permeabilidade dos mesmos às raízes, que confere maior velocidade no crescimento inicial das mudas, logo após o plantio. Estes recipientes, embora ainda pouco utilizados, por requererem um investimento inicial significativo, têm se apresentado como uma boa alternativa na redução do custo da muda.

Enchimento dos recipientes

O enchimento dos sacos plásticos, recipiente ainda muito utilizado, é realizado de forma individual. Outros recipientes, como tubetes e vasos, podem ser preenchidos de forma mecanizada, o que acaba acelerando o processo, permitindo um melhor aproveitamento da mão de obra em outras atividades do viveiro. Estes recipientes também são reutilizáveis, sendo recomendado que passem por um processo de desinfecção, de modo a evitar a transmissão de eventuais pragas, doenças ou contaminação por plantas daninhas.



Figura 9. Enchimento manual de sacos plásticos, à esquerda, e mecanizado para tubetes, à direita

Semeadura

(a) Semeadura direta

Este procedimento deve ser adotado sempre que possível, pois além de facilitar a operacionalização do viveiro, evita danos à raiz e possíveis traumas durante o processo de repicagem. Sua execução torna-se mais fácil com a utilização de espécies que possuam sementes de tamanho médio e grande, ou seja, sementes que sejam de fácil manipulação e que possuam uma alta porcentagem de germinação, podendo, para este procedimento, utilizar-se mais de uma semente por recipiente, dependendo da viabilidade da mesma e da espécie empregada, de forma a assegurar o aproveitamento de pelo menos uma planta. Quando duas ou mais sementes germinarem em cada recipiente, deve-se manter a plântula com maior vigor, podendo as demais serem repicadas para outro recipiente, ou mesmo descartadas.

Figura 10.
Semeadura
direta em
tubetes



(b) Semeadura indireta

Este procedimento geralmente é adotado quando as sementes são muito pequenas, sendo de difícil manipulação e distribuição individualizada, ou ainda quando a germinação é irregular (baixa porcentagem de germinação).

A semeadura indireta pode ser realizada em recipientes de diferentes materiais como, por exemplo, caixas de madeira, caixas de plástico, bandejas de isopor, ou ainda em canteiros construídos para esta finalidade no próprio viveiro. Estes canteiros devem ser preenchidos com uma camada de material para drenagem (brita ou argila expandida) e uma camada de areia grossa, podendo esta ser misturada com substratos orgânicos, isentos de propágulos indesejáveis e agentes patogênicos. É aconselhável que os canteiros de semeadura sejam suspensos, pois proporcionam melhores condições ergométricas de trabalho, além de deixarem as plântulas menos suscetíveis ao ataque de pragas e doenças.

O procedimento de semeadura, em geral, é feito a lanço, sendo as sementes cobertas com fina camada de substrato peneirado, podendo ser acrescentado, sobre o substrato, material como palha de capim seco ou serragem (bem triturados), cuja função é manter a umidade e evitar que as sementes sejam expostas, quando da irrigação ou mesmo por ação do vento.

🌱 Repicagem e transplante

As plântulas nos canteiros devem ser transferidas do recipiente onde ocorreu a germinação para os recipientes definitivos (repicadas), local onde as mudas serão formadas até sua destinação final.

Figura 11.
Repicagem de
plântulas para
tubetes



Propagação vegetativa

A produção de mudas por estaqueamento é recomendada quando a produção ou qualidade das sementes for baixa, ou ainda quando houver dificuldade para obtenção de sementes, ou em casos de supressão de vegetação nativa realizada legalmente. Algumas espécies enraízam com facilidade, entretanto, para a produção através deste processo, as estacas devem ser obtidas de plantas saudáveis. Esta prática compromete a diversidade genética das espécies, pois as mudas serão geneticamente iguais (clones) à planta-mãe. Assim, a propagação vegetativa só é recomendada para casos específicos.

Existem dois principais métodos para este procedimento: a estaquia, que consiste no preparo das estacas de galhos, devidamente selecionados na planta-mãe, que serão estimulados a gerar um novo indivíduo; e a alporquia, método bastante semelhante, que consiste na obtenção de mudas por meio do desenvolvimento de raízes em galhos e ramos bem desenvolvidos da planta-mãe, sem corte e separação da mesma.

Seleção de mudas

Consiste na seleção das mudas, uma a uma, agrupando as de boa qualidade e separando aquelas que apresentarem danos visíveis ou sintomas de deficiência nutricional, doenças, pragas e porte inadequado para a espécie, dando a estas o devido tratamento para que se recuperem. Trata-se de um procedimento contínuo, realizado em todas as etapas da produção de mudas, visando ao controle de qualidade.

Dança ou Moveção

Consiste na remoção das mudas de um local para outro, dentro do próprio canteiro, ou entre canteiros. Este procedimento tem como objetivo agrupar mudas de mesmo tamanho, evitando desequilíbrios na competição, principalmente por luz. A moveção também é feita para evitar a fixação, no solo, das raízes que transpuserem o recipiente.

Rustificação

Ação que possui a função de preparar as mudas para as condições que as plantas irão encontrar após o plantio. O período de rustificação varia entre

15 e 30 dias, dependendo da espécie e das condições climáticas na época de realização. Deve-se proceder da seguinte maneira:

- transportar as mudas para as áreas a pleno sol; e
- diminuir a irrigação, com paulatina redução da fertirrigação, se houver.



Figura 12. Mudas em processo de rustificação

Irrigação

A irrigação é essencial em todas as etapas do sistema de produção de mudas, desde a semeadura até o momento de expedição das mudas e o próprio plantio. Como a necessidade de água varia conforme a demanda hídrica de cada espécie, e com os estágios de desenvolvimento das mudas, além das condições climáticas e do local de instalação do viveiro, é importante que sejam realizadas tantas irrigações quantas forem necessárias, para manter o substrato com umidade adequada.

Em viveiros comerciais, as irrigações normalmente ocorrem fracionadas entre 3 a 4 vezes por dia, sendo consideradas as mais importantes aquelas efetuadas no início da manhã ou final da tarde, onde há menor perda de água por evaporação. Cabe destacar o devido cuidado que se deve ter com

a frequência da irrigação realizada logo após a sementeira, bem como com o tamanho das gotas de água, para que não removam as sementes do substrato, prejudicando assim a germinação e estabelecimento das plântulas nos canteiros.



Figura 13. Sistema de irrigação por aspersão (à esquerda) e micro-aspersão (à direita)

Em sistemas automatizados de irrigação, é importante que os aspersores estejam bem regulados, que a água utilizada seja filtrada, para evitar entupimento dos bicos e, principalmente, que as mudas sejam distribuídas de forma que haja uniformidade na distribuição de água durante a irrigação.

É importante mencionar que o excesso de água pode ser mais prejudicial às plantas do que a falta dela, pois favorece o aparecimento de doenças, provoca a lixiviação de nutrientes presentes no substrato, impede a circulação de ar e o crescimento das raízes.

Adubação

A adubação, necessária ao desenvolvimento das mudas em viveiro, é um fator determinante na produção. Ela pode, por exemplo, adiantar ou atrasar o desenvolvimento das mudas, de acordo com a necessidade de produção, além de garantir a qualidade das mudas produzidas.

Quando se utilizam substratos preparados no próprio viveiro, devem-se acrescentar os fertilizantes necessários ao desenvolvimento da muda, no momento do preparo/mistura do substrato. Uma formulação sugerida para tubete já foi proposta no item “Substrato”, deste manual.

A adubação foliar pode ser realizada via irrigação, com a utilização de adubos líquidos, em pequenas doses, após o 2º mês de vida das plantas.

Caso seja necessário segurar a produção das mudas, para atender a mudanças na demanda de plantio, deve-se recorrer ao transplante das mudas para recipientes maiores.

Havendo dúvidas, um engenheiro agrônomo ou florestal deverá ser consultado.

Controle de plantas invasoras ou daninhas

As plantas invasoras ou daninhas são todas aquelas que aparecem ou germinam espontaneamente, onde não são desejadas, causando algum tipo de interferência na atividade.

As plantas daninhas afetam diretamente o crescimento e o desenvolvimento das mudas, pois competem por luz, água e nutrientes. Além disso, algumas espécies podem ser prejudiciais às mudas, produzindo substâncias tóxicas que inibem a germinação e o desenvolvimento de outras plantas (alelopatia). Adicionalmente, plantas daninhas também podem ser prejudiciais quando são hospedeiras de pragas ou doenças.

A presença de plantas invasoras, nos recipientes das mudas, pode prejudicar a qualidade do produto e dificultar a venda. Por exemplo, mudas ornamentais contendo a tiririca (*Cyperus rotundus*) não são vendidas devido ao difícil controle após o plantio.

O controle das plantas daninhas em recipientes, carreadores e canteiros é uma prática indispensável. Deve ser mecânico, ou seja, realizado através da catação manual e/ou capina, sendo o controle químico reservado apenas para as áreas do viveiro cobertas com brita, onde a operação manual é dificultada. A escolha do herbicida depende do seu custo e das espécies de plantas daninhas que ocorrem na área, no entanto o produto deve ser registrado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e seu uso deve ser controlado.

Algumas técnicas de manejo podem auxiliar no controle dessas plantas, como: plantio de quebra-ventos, proteção adequada para o reservatório de água, controle do regime de irrigação, solarização do substrato e o revestimento do solo com brita ou cimento, nas áreas comuns do viveiro. O uso de brita é uma alternativa barata, resistente, que permite a infiltração de água no solo e facilita o acesso de máquinas e veículos. No entanto requer alguns cuidados quanto ao controle de plantas invasoras e limpeza. Já o piso cimentado reduz o problema das plantas daninhas e é de fácil manutenção. Contudo, é impermeável e pode necessitar de uma atenção especial quanto à drenagem, para evitar o empoçamento e acúmulo de água.

Medidas preventivas: devem ser usadas para impedir a introdução de propágulos (sementes)

Recomenda-se a limpeza dos equipamentos utilizados, a cada mudança de lotes, a desinfecção de recipientes a serem reutilizados, o uso de quebra-ventos no entorno da área de produção, o cuidado e a limpeza ao entrar nos locais de produção de mudas. Quanto aos cuidados a serem empregados com o substrato, destaca-se a solarização, que é uma medida técnica de desinfecção por altas temperaturas propiciada pela utilização de plástico transparente sobre o substrato, e a aquisição dos mesmos de fabricantes idôneos.

Medidas corretivas: (usadas quando já existe a presença destas plantas indesejáveis)

As principais formas de controle são a catação manual, quando as plantas daninhas estão no mesmo local das mudas, e o controle químico, com aplicação de herbicidas apropriados, nas áreas onde não há a produção de mudas. É importante lembrar que esta prática deve ser acompanhada por um técnico responsável.

Pragas e Doenças - Tratamento Fitossanitário

Em um ambiente com condições favoráveis ao desenvolvimento de doenças e surgimento de pragas, como um viveiro florestal, são necessárias medidas preventivas para o controle desses agentes, de modo que impeçam ou limitem o aparecimento de problemas fitossanitários, mantendo-os dentro de um nível de dano aceitável, ou seja, que não promovam prejuízos econômicos.

Para que ocorra a doença, é necessário um agente causal agressivo, um hospedeiro suscetível e um ambiente favorável. Dessa forma, é importante que haja intervenções em pelo menos um desses fatores, para que o aparecimento da doença seja evitado.

O controle fitossanitário no viveiro deve estar integrado a outras atividades de produção, como: adubação, controle de plantas daninhas, irrigação, entre outros, o que implica em uma maior atenção e otimização desses processos, dentro do manejo do viveiro.

Na instalação de um viveiro, alguns aspectos importantes devem ser considerados, a fim de evitar a ocorrência de pragas e doenças, como a escolha de locais que não sejam permanentemente sombreados, ou que estejam sujeitos a alagamentos, e de pisos que permitam uma boa drenagem da água de irrigação e chuva, principalmente no caso dos canteiros não suspensos, onde as mudas estão em contato direto com o piso. Além disso, a água de irrigação deve ser livre de patógenos e a frequência controlada, para que não haja acúmulo de água nos recipientes, tornando as condições propícias ao aparecimento de doenças, principalmente foliares.

As medidas preventivas devem ser tomadas antes do aparecimento de enfermidades e estão associadas à implantação e às técnicas de manejo do viveiro, tendo por finalidade a melhoria das condições ambientais.

Para o controle de pragas e doenças, podem ser utilizadas as seguintes medidas:

- a) **melhoria das condições ambientais do viveiro:** o controle da irrigação, drenagem, insolação, adubação, a catação e o descarte de plantas daninhas nos recipientes e material vegetal com sintomas/secos;
- b) **desinfestação de recipientes** (tubetes, bandejas, vasos) e ferramentas que serão reutilizados, com água a 80°C por 1 min, ou hipoclorito de sódio (0,6%), ou sulfato de cobre (5%), deixando-os imersos nestas soluções por 24 horas (Grigoletti Júnior et al. 2001);
- c) **desinfestação de substrato através da solarização;**
- d) **identificação dos agentes causais antes do controle** (fatores bióticos ou abióticos);
- e) **aplicação de fungicidas** (sulfato de cobre) para o controle preventivo;

- f) **minimização do tráfego de pessoas no viveiro;**
- g) **canteiros suspensos** para evitar o contato direto das mudas com o solo;
- h) **espaçamento entre as mudas** para facilitar o arejamento, a insolação e até mesmo melhorar a captação de água de irrigação;
- i) **monitoramento fitossanitário** para a detecção de pragas e doenças;
- j) **quebra vento** para evitar o carregamento de propágulos de patógenos de outras plantas às mudas, utilizar outra espécie para que não seja fonte permanente de inóculo;
- k) **quarentena** (isolar mudas infectadas);
- l) **evitar o stress das mudas:** falta ou excesso de água, de adubação e manutenção no mesmo recipiente por muito tempo favorecem a ocorrência de doenças e pragas; e
- m) **evitar o acúmulo de água livre nos recipientes.**

As pragas mais comumente encontradas em viveiros florestais são: lagarta-roscas, formiga cortadeira, grilos, besouros, cochonilhas, paquinhos e pulgões. Contudo, em viveiros que mantêm um manejo adequado, normalmente não se verificam muitos danos. As doenças que mais ocorrem são: tombamento, podridão de raízes, ferrugens e manchas foliares. Tanto para pragas como para doenças, quando o nível de danos ou infestação for significativo, torna-se necessário o controle pela aplicação de produtos químicos ou naturais.

Qualidade das mudas

Os principais parâmetros de qualidade das mudas são:

- diâmetro de colo bem desenvolvido, espesso e rígido;
- parte aérea bem formada, cuja altura não deve ultrapassar três vezes o tamanho do recipiente, equilíbrio entre parte aérea e sistema radicular;
- uniformidade entre as mudas;
- aspecto visual satisfatório: bom vigor, sem sintomas de deficiência nutricional (coloração e formato normais das folhas), ausência de pragas e doenças, sem perda precoce de folhas;
- distância curta entre os internódios, ausência de estiolamento, haste rígida, sem bifurcações e tortuosidades incomuns à espécie; e

- sistema radicular íntegro, com raízes brancas e finas, bem agregadas ao substrato.

A classificação das mudas, de acordo com estes parâmetros e critérios de avaliação, é fundamental para que se mantenha um padrão de qualidade e torne as mudas aptas para o plantio e resistentes às condições adversas que poderão ser encontradas no campo. Além dos critérios de qualidade das mudas, a diversidade específica é um fator importante na manutenção da variabilidade genética entre plantas da mesma espécie na restauração de áreas degradadas.

Figura 14. Muda de boa qualidade, com aspectos desejáveis e pronta para ser expedida a campo



Expedição e transporte

A expedição das mudas é realizada quando os principais parâmetros de qualidade são atingidos. O transporte destas plantas deve ser feito com cuidado, para que não ocorra a quebra do torrão, o que provoca um índice muito grande de perdas de plantas após o plantio.

Figura 15.
Mudas em
tubetes,
embaladas em
saco plástico,
prontas para
expedição.



É muito importante que o transporte das mudas ao local de venda, ou plantio, seja realizado em caminhões com carroceria fechada (baú), para que não ocorra perda de vigor e queima das mudas, devido à desidratação pelo excesso de ventos.

Controle de produção

É essencial o controle de todas as mudas produzidas, bem como das sementes coletadas e plantadas. Este controle facilitará a identificação e correção de problemas de germinação e desenvolvimento das mudas, além de permitir a identificação das espécies mais suscetíveis ao ataque de pragas e doenças.

Para facilitar este processo, podem ser preenchidas fichas de controle de produção, com informações como o nome de cada espécie (popular e científico), origem das sementes ou mudas, data de semeadura/estaquia, data de germinação/pegamento, percentual de germinação, tratamentos com as mudas (aplicação de produtos químicos e fertilizantes), entre outras.

Além destas fichas, é necessária a identificação dos lotes de mudas no viveiro, com a colocação de placas com o nome da planta e indicações que facilitem a identificação do lote, com as anotações nas respectivas fichas de controle de produção.

Arborização urbana e paisagismo

Conceitos

A vegetação urbana é constituída por diversos tipos de plantas, desde as herbáceas (gramas e forrações), passando pelas trepadeiras e epífitas (que se apoiam nas árvores), até os arbustos e árvores.

O plantio de árvores em áreas urbanas deve ser feito através de um programa de plantio urbano, que considere uma série de normas ditadas por leis municipais, que estabelecem o controle de todas as espécies plantadas em canteiros centrais, calçadas, praças e outros logradouros públicos.

Este controle é necessário, não só para manter todas as ações como ornamentação, paisagem, sombreamento, conforto para as moradias, diminuição da poluição, abrigo e alimento para avifauna, condições de permeabilidade do solo, mas também para se evitar problemas causados pela falta de planejamento, o que acarreta diversos transtornos e mão de obra para os moradores e gestores públicos.

A seleção de espécies é a principal etapa para um plantio bem sucedido. No passado havia uma tendência histórica de selecionar poucas espécies, principalmente exóticas e ornamentais. Atualmente, procura-se dar mais ênfase às espécies nativas, principalmente regionais, ou seja, dos tipos vegetacionais encontrados município. Recomenda-se inicialmente consultar os órgãos responsáveis pelo licenciamento de obras e instalação de equipamentos em vias públicas, ou seja, as secretarias municipais ou subprefeituras.

Seleção de Espécies

A principal etapa, para garantir um plantio adequado e o bom desenvolvimento das árvores em áreas urbanas, é a seleção das espécies a serem plantadas. Existem diversos critérios que devem ser analisados, para proceder a uma boa escolha.

a) Diversificação das espécies:

evitar o uso predominante de uma única espécie, para que, se houver algum ataque por pragas e doenças, toda a população não seja dizimada. Isso não implica no plantio aleatório, mas em manter uma uniformidade local.

b) Limitações físicas:

- redes públicas, tanto aéreas como postes e fiações quanto as subterrâneas, limitam o crescimento da copa e das raízes;
- mobiliário urbano: construções como residências, marquises, prédios, muros, etc., limitam o porte das árvores;
- largura das calçadas e ruas pode limitar o crescimento das árvores, a largura mínima, recomendada para calçadas onde será realizado o plantio de árvores, é de 2,40m, com recuo de 1,50m das edificações. Além disso, deve-se deixar um espaço livre mínimo igual ou superior a 1,20m, para o trânsito de pedestres; e
- estabelecimento de canteiros e faixas permeáveis: deve ser adotada uma área permeável em torno da árvore, permitindo a drenagem de água e aeração do solo.

c) Limitações ambientais:

- climáticas: devem-se escolher espécies adaptadas ao tipo de clima da região;
- tipos de solo: evita-se o plantio em solos compactados e pedregosos; e
- porte das árvores: realiza-se o plantio de mudas de árvores com porte de acordo com o tamanho do local.

Entretanto, o principal critério, a ser adotado para a escolha das espécies a serem utilizadas, são suas características biológicas, conforme segue:

- as espécies devem ter sistema radicular preferencialmente pivotante e profundo;
- o tronco deve ser preferencialmente resistente (madeiras duras), evitando aqueles com espinhos;
- a copa tem que ser compatível com o espaço disponível, sendo que para o plantio de árvores próximas a fiações, devem ser selecionadas espécies de porte pequeno e que retomem a sua arquitetura original após uma eventual poda;
- devem ser priorizadas as espécies com folhagem permanente, evitando as que perdem folhas em alguma época do ano;
- espécies com diferentes épocas de floração; e
- deve-se evitar a utilização de espécies com frutos grandes, como uma forma de prevenção contra acidentes.

Recomenda-se uma restrição no uso de algumas espécies exóticas, por serem propensas a causar danos ambientais irreparáveis, com muitos prejuízos aos cofres públicos, acarretados pela introdução de espécies que se adaptaram tanto ao ambiente, que se tornaram invasoras de difícil controle e erradicação. Um exemplo atual é a introdução do ipê-de-jardim (*Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth) na arborização urbana, pois se trata de uma espécie originária do México e sul dos EUA, com belas flores amarelas, cuja adaptação foi tão bem sucedida que se tornou invasora de pastos e fragmentos florestais nativos, comprometendo a biodiversidade regional brasileira. Além disso, é de rápido crescimento, formando densos aglomerados, prejudicando e retardando a regeneração de áreas degradadas.

Outro exemplo é o amplo cultivo da falsa-murta ou murta-de-cheiro (*Murraya paniculata* (L.) Jack), de origem asiática. Em 2004, foi detectada, nos pomares de citrus paulistas, uma doença chamada de Greening, que tem como agente causal uma bactéria transmitida pelo inseto *Diaphorina citri*, comum nos pomares e na falsa-murta. Por esse motivo, o cultivo da falsa-murta está sendo proibido em diversos estados brasileiros, inclusive em São Paulo, pelo projeto de lei n.º 1291, de 2007.

Portanto, a utilização de espécies nativas, para a arborização urbana ou paisagismo, acarreta menores chances no comprometimento e equilíbrio da flora nativa. Porém, as espécies exóticas podem ser utilizadas com cautela, desde que não ofereçam riscos ao meio ambiente.

São indicados quatro grupos de espécies nativas para serem utilizadas em arborização urbana e paisagismo:

1. herbáceas e trepadeiras ornamentais;
2. arbustos de pequeno porte – até 5m de altura;
3. árvores de médio porte – de 5 a 10m de altura; e
4. árvores de grande porte – acima de 10m de altura.

O Brasil é um dos países com um dos maiores índices de biodiversidade, logo é preciso aproveitar esse potencial, valorizando as nossas espécies. Para as espécies arbustivas e arbóreas, recomenda-se dar preferência às espécies nativas da própria região, já que são mais adaptadas ao local, portanto, com maiores chances de sucesso. Evita-se, dessa forma, uma possí-

vel proliferação de espécies invasoras que pode causar algum desequilíbrio ambiental. Para isso, recomenda-se a consulta a um profissional experiente, que auxilie na orientação na escolha das espécies.

Tamanho da muda

Devido à necessidade de visibilidade das mudas recém-plantadas no ambiente urbano, o tamanho da muda é um fator a ser considerado no momento da implantação do projeto de arborização/paisagismo. Sugere-se que as mudas tenham uma altura em média de 2 metros, para permitir a melhor visualização, diminuindo-se os riscos de vandalismo.

Plantio

Quando se realiza um plantio de uma árvore, deve-se estar ciente da dimensão do porte que a árvore pode atingir e o dano que ela pode gerar, conforme o desenvolvimento. De uma forma generalizada, sugere-se um afastamento mínimo entre as covas do plantio e a infraestrutura em questão (Tabela 1). Embora seja sugerida uma distância mínima entre a cova e a infraestrutura em questão, deve-se sempre considerar o porte que a espécie plantada pode atingir.

Tabela 1. Afastamento mínimo das árvores em um ambiente urbano e a infraestrutura em questão.

Elementos	Distância (m)
Meio Fio	0,5
Portões	1
Residências	1,5
Caixas de inspeção e bocas de lobos	2
Hidrantes	3
Postes de iluminação e transformadores	4
Esquinas	5
Cruzamentos com semáforos	10
Encanamentos, esgoto e fiação subterrânea	1,0-2,0
Ponto de ônibus	1,5-4

Adaptado de Piveta e Filho, 2002.



Figura 16. Produção de mudas para arborização urbana.

➤ Aspectos econômicos e financeiros

🌱 Investimentos

Para o início da atividade de produção e comercialização de mudas, o investimento dependerá, em primeiro lugar, do segmento escolhido para o empreendimento, ou seja, para os diferentes tipos e espécies de plantas serão necessários investimentos específicos, tanto em infraestrutura, quanto na aquisição de material de produção (insumos e mão-de-obra). Espécies mais exigentes, ou de difícil produção, necessitam um investimento maior em estruturas e produção (por exemplo, estufas), entretanto, possuem um valor final de venda maior.

Custos

Para a implantação e operação do viveiro, será necessário prever os gastos durante o ano todo, que podem ser classificados em custos fixos e custos variáveis.

Os custos fixos são aqueles que se mantêm constantes durante todo o ano, independente do viveiro estar ou não em produção. Incluem-se nestes custos o valor da terra, a construção e manutenção da infraestrutura de produção, aquisição de máquinas e equipamentos, e ainda os custos mensais como a folha de pagamento da mão-de-obra e os gastos com água, luz e outros.

Custos variáveis são aqueles que se referem às despesas indiretas e não passíveis de previsão, como a aquisição extra de materiais e insumos, além de despesas não previstas com manutenção de equipamentos e infraestrutura.

Formação de preço

Para elaboração dos preços das mudas, deverão ser considerados todos os custos previstos para produção, que devem ser cuidadosamente controlados pelo produtor. Além disso, é necessário garantir uma margem de lucro adequada e suficiente, para manter a atividade.

Entretanto, alguns produtores adotam os mesmos preços que o mercado, o que pode ser muito arriscado e pode comprometer a sustentabilidade do empreendimento, porque o produtor fica dependente da demanda do mercado, não conseguindo com certeza avaliar se seus custos estão sendo cobertos, principalmente em caso de variação no custo dos insumos.

Com a adoção da prática de composição de preço, independente do mercado, o produtor transmite aos seus clientes sua profissionalização, conquistando, assim, maior parcela do mercado.

Para a formação do preço, podemos sugerir ao produtor uma fórmula simples: $P=CF+CV+L$, onde P é o preço final, CF os custos fixos, CV os custos variáveis e L o lucro, entretanto, é muito importante que o produtor invista em gestão administrativa, para que possa preparar e aplicar fórmulas adequadas a cada tipo de produção e sua realidade de mercado.





✦ **Literatura consultada**

BARBOSA, L.M. (coord). Programa de Reflorestamento do Rodoanel Mário Covas – Trecho Sul - Treinamento para Colheita de Sementes de Árvores Nativas. Instituto de Botânica de São Paulo – SMA, 2009.

BARBOSA, L.M. (coord). PARAJARA, F.C, BARBOSA, T.C, BARBOSA, K.C., TEIXEIRA, E.E. V Simpósio de Restauração Ecológica: Políticas Públicas e o monitoramento da produção de mudas de espécies florestais nativas no Estado de São Paulo. 2013. 400p.

ALMEIDA, A. H. Viveiros Florestais de Espécies Nativas: Produção com Qualidade e Garantia de Sucesso aos Projetos de Recuperação Ambiental. Inconfidentes, 2008. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/39608234/Viveiro>>. Acesso em: 26 jul. 2012.

CODEVASF. Apostila do Curso Técnicas de Produção de Mudas Florestais. Curitiba, 2009. 66p.

DANIEL, O. Silvicultura Sustentável: Métodos e Práticas. Dourados, 2010. 180p.

EMBRAPA. Arborização Urbana e Produção de Mudas de Essências Florestais Nativas em Corumbá, MS. 1ª Edição. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. 27p.

EMBRAPA. Curso Intensivo de Viveiros e Produção de Mudas. 1ª Edição. Colombo: Embrapa Florestas, 2002. 48p.

EMBRAPA. Produção de Mudas, Controle das Principais Pragas e Herborização de Essências Florestais Nativas e Exóticas no Sul do Estado do Rio Grande do Sul. 1ª Edição. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2008. 35p.

EMBRAPA. Viveiro de Mudas: Construção, Custos e Legalização. 2ª Edição. Macapá: Embrapa Macapá, 2006. 33p.

EMBRAPA. Viveiro e Produção de Mudas de Algumas Espécies Arbóreas Nativas do Cerrado. 1ª Edição. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2005. 75p.

FUNDAÇÃO PARA A CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Recuperação Florestal: da Semente à Muda. São Paulo: SMA, 2006.

HOPPE, J. M. (Org.). Produção de Sementes e Mudas Florestais. 2ª Edição. Santa Maria, 2004. 388p.

JUNIOR, C. N. S.; BERNARDO, V. Produção de Mudas de Espécies Nativas a partir das Resoluções Orientativas da Secretaria Estadual do Meio Ambiente de São Paulo. In: Anais do III Simpósio sobre Recuperação de Áreas Degradadas, 2009, São Paulo. p. 173-180.

MATOS, G. D.; FRIGOTTO, T.; BRUN, E. J.; BRUN, F. G. K. Ervas Infestantes em Viveiro Florestal de Espécies Nativas: Estudo de Caso. In: III Seminário Sistemas de Produção Agropecuária, Dois Vizinhos, 2009.

PARAJARA, F. C. Produção de Mudanças Florestais Nativas para Programas de Restauração Florestal no Estado de São Paulo. São Paulo, 2008. In: Apostila do Curso de Capacitação em Recuperação Áreas Degradadas com Ênfase em Matas Ciliares, Mogi Guaçu-SP, 2008, p.47-59.

SANTOS, A. C. V. Produção de Mudanças Florestais. Niterói: Programa Rio Rural, 2008.

SARDINHA, R. M. A. Manual de Viveiros Florestais. Ecnha: Instituto Marquês de Valle Flôr, 2006. 72p.

SCREMIN-DIAS, E.; KALIFE, C.; MENEGUCCI, Z., R., H.; SOUZA, P. R. Produção de Mudanças de Espécies Florestais Nativas: Manual. Campo Grande: Editora UFMS, 2006. 62p.

TAVEIRA, J. A. Substratos: Cuidados na escolha do tipo mais adequado. Disponível em: <<http://www.uesb.br/flower/substratos.html>>. Acesso em: 27 jul. 2012.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL. Projeto: Rede de Sementes do Pantanal, Produção de Mudanças e Espécies Florestais Nativas. Campo Grande, 2006.

VILELLA, A. L. A.; VALARINI, G. A. Manual Informativo para Produção de Mudanças em Viveiros Florestais. Americana: Consórcio PCJ, 2009. 43p.

YAMAZOE, G.; BÔAS, O. V. Manual de Pequenos Viveiros Florestais. São Paulo: Páginas & Letras Editora e Gráfica, 2003.



 **Doc. I**

RESOLUÇÃO SMA 32/14

Estabelece as orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas.

PUBLICADA NO DOE DE 05-04-2014 SEÇÃO I PÁG 36-37

O SECRETÁRIO DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE, no uso de suas atribuições legais, e

Considerando o disposto nos artigos 23, VII, e 225, § 1º, I, da Constituição Federal; nos artigos 191 e 193, da Constituição do Estado; nos artigos 2º e 4º da Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981; nos artigos 2º, 4º e 7º, da Lei Estadual nº 9.509, de 20 de março de 1997; nos artigos 7º, 61-A e 66 da Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e nos artigos 18 e 19 do Decreto Federal nº 7830, de 17 de outubro de 2012;

Considerando o contido na Agenda 21 e na Convenção sobre Diversidade Biológica;

Considerando a importância da Restauração Ecológica para a melhoria da qualidade de vida e do bem-estar das populações humana;

Considerando o Decreto nº 55.947, de 24 de junho de 2010, que regulamenta a Política Estadual de Mudanças Climáticas e, em seu artigo 56, atribui à Secretaria de Estado do Meio Ambiente as ações de incentivo à restauração de florestas e demais formas de vegetação nativa;

Considerando o acúmulo de conhecimento proporcionado pelas sucessivas Resoluções da Secretaria de Estado do Meio Ambiente orientadoras do reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas, desde 2001;

Considerando a necessidade de revisão periódica das Resoluções da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, contemplando o aperfeiçoamento e ampliação do escopo das normas vigentes sobre restauração ecológica, na medida em que avança a pesquisa científica e a prática da restauração;

Considerando a importância da restauração para a estabilidade e integridade ecológica dos ecossistemas naturais, especialmente nas Áreas de Preservação Permanente, Reservas Legais e demais espaços protegidos;

Considerando a necessidade de se estabelecer critérios e parâmetros para subsidiar os trabalhos dos técnicos da Secretaria de Estado do Meio Ambiente no monitoramento da restauração compulsória ou oriunda de financiamento pelo Poder Público;

Considerando que a Secretaria de Estado do Meio Ambiente deve estabelecer diretrizes para promover a restauração ecológica, visando a maiores chances de sucesso, além de orientar as iniciativas voluntárias de restauração;

Considerando a necessidade de subsidiar o monitoramento de projetos de Pagamento por Serviços Ambientais, e

Considerando que a verificação de cumprimento dos compromissos de restauração deve se basear nos resultados atingidos, e não nas ações planejadas,

RESOLVE:

Capítulo I

Disposições gerais

Artigo 1º - Esta Resolução estabelece diretrizes e orientações para a elaboração, execução e monitoramento de Projetos de Restauração Ecológica no Estado de São Paulo, além de critérios e parâmetros para avaliar seus resultados e atestar sua conclusão.

Artigo 2º - Para efeito desta Resolução, entende-se por:

I - restauração ecológica: intervenção humana intencional em ecossistemas degradados ou alterados para desencadear, facilitar ou acelerar o processo natural de sucessão ecológica;

II - projeto de restauração ecológica: instrumento de planejamento, execução e monitoramento da restauração ecológica, em áreas rurais ou urbanas, que deverá ser apresentado pelo restaurador, sendo a recomposição seu principal objetivo;

III - recomposição: restituição de ecossistema ou comunidade biológica nativa degradada ou alterada a condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original;

IV - condição não degradada: condição do ecossistema quando este é capaz de manter sua estrutura e autossustentabilidade;

V - indicadores ecológicos: variáveis utilizadas para o monitoramento das alterações na estrutura e autossustentabilidade do ecossistema em restauração, ao longo de sua trajetória, em direção à condição não degradada;

VI - pequena propriedade ou posse rural familiar: aquela explorada mediante o trabalho pessoal do agricultor familiar e empreendedor familiar rural, incluindo os assentamentos e projetos de reforma agrária, e que atenda ao disposto no artigo 3º da Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006;

VII - espécie nativa: espécie, subespécie ou táxon inferior ocorrente dentro de sua área de distribuição natural;

VIII - espécie exótica: espécie, subespécie ou táxon inferior introduzido ou propagado fora de sua área natural de distribuição, incluindo qualquer parte, gametas, sementes, ou propágulos dessa espécie que possam sobreviver e posteriormente reproduzir-se;

IX - espécie exótica com potencial de invasão: espécie exótica cuja introdução, reintrodução ou dispersão ameace ecossistemas, ambientes ou outras espécies;

X - sistema agroflorestal: sistema de uso e ocupação do solo em que plantas lenhosas perenes são manejadas em associação com plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas, culturas agrícolas, forrageiras em uma mesma unidade de manejo, de acordo com arranjo espacial e temporal, com alta diversidade de espécies e interações entre estes componentes;

XI - condução da regeneração de espécies nativas: técnicas que auxiliem a colonização e o desenvolvimento dos indivíduos vegetais nativos presentes na área, inclusive por meio de coroamento, controle de gramíneas exóticas, técnicas de nucleação, entre outros;

XII - plantio de espécies nativas: técnicas que introduzam deliberadamente novos indivíduos vegetais nativos na área, por meio de plantio de mudas, ramos, sementes, raízes ou quaisquer tipos de propágulos;

XIII - regenerantes nativos: espécimes vegetais nativos oriundos de regeneração natural, ou seja, que não foram plantados ou semeados pelo restaurador;

XIV - vegetação nativa: comunidade de plantas em seu ecossistema de origem, dotada de características próprias e adaptadas ao meio e às interações ecológicas ali presentes;

XV - restaurador: pessoa responsável pelo Projeto de Restauração Ecológica, podendo ser o proprietário ou possuidor do imóvel, seu representante legal ou terceiro autorizado pelo proprietário ou possuidor, incluindo o responsável técnico devidamente habilitado.

Parágrafo único - O tratamento dispensado aos imóveis a que se refere o inciso VI deste artigo estende-se às propriedades e posses rurais com até 4 (quatro) módulos fiscais que desenvolvam atividades agrossilvipastoris, bem como às terras indígenas demarcadas e às demais áreas tituladas de povos e comunidades tradicionais que façam uso coletivo do seu território, conforme definição da Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

Artigo 3º - A presente Resolução aplica-se aos seguintes Projetos de Restauração Ecológica:

I - exigidos como condição para a emissão de autorizações e licenças ambientais pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB;

II - exigidos pelos órgãos e entidades do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso

Adequado dos Recursos Naturais - SEAQUA com o objetivo de promover a reparação de danos ambientais, bem como de realizar medidas mitigadoras ou compensatórias ambientais, por meio de instrumentos tais como Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental e Termos de Ajustamento de Conduta;

III - previstos na Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e no Decreto Federal nº 7830, de 17 de outubro de 2012, tais como a recomposição de Reserva Legal e de Áreas de Preservação Permanente, inclusive por meio de Projetos de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas (PRADA) dos Programas de Regularização Ambiental (PRA);

IV - financiados com recursos públicos para fins de recomposição, sujeitos à aprovação de órgãos e entidades integrantes do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais - SEAQUA.

Artigo 4º - A validação dos Projetos de Restauração Ecológica, bem como a verificação de seu cumprimento em conformidade com as etapas descritas no artigo 8º desta Resolução, caberá:

I - à Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB, nos casos descritos no inciso I do artigo 3º;

II - ao órgão ou entidade emissor da exigência de reparação, mitigação ou compensação ambiental, nos casos descritos no inciso II do artigo 3º;

III - ao órgão ou entidade junto ao qual o proprietário ou possuidor de imóvel instituiu a Reserva Legal, em se tratando de recomposição de Reserva Legal a que se refere o inciso III do artigo 3º;

IV - aos órgãos ou entidades designados em regulamentação específica, para as demais situações descritas no inciso III do artigo 3º;

V - ao agente técnico de fundo de financiamento público, nos casos descritos no inciso IV do artigo 3º.

Artigo 5º - São consideradas prioritárias, levando-se em conta o objetivo e o contexto regional do Projeto de Restauração Ecológica, e respeitada legislação específica, as áreas:

I - relevantes para a conservação de recursos hídricos, em especial aquelas no entorno de nascentes e olhos d'água, perenes ou intermitentes;

II - com elevado potencial de erosão dos solos e acentuada declividade do terreno;

III - que promovam o aumento da conectividade da paisagem regional;

IV - que ampliem ou melhorem a forma de fragmentos de vegetação nativa;

V - localizadas em Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHi com baixa cobertura vegetal nativa;

VI - localizadas em zonas de recarga hídrica;

VII - localizadas em Unidades de Conservação e zonas de amortecimento;

VIII - consideradas relevantes para fins de restauração ecológica em Zoneamento Ecológico-Econômico.

§ 1º - Nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos em que houver Plano Diretor ou de Bacias determinando as áreas prioritárias para a restauração ecológica, deverão ser consideradas as áreas indicadas pelo Plano.

§ 2º - O órgão ou entidade responsável pela validação do Projeto de Restauração Ecológica poderá solicitar ao interessado que justifique a proposta de localização de áreas para restauração, apresentando o embasamento técnico necessário para sua escolha.

Artigo 6º - Os parâmetros utilizados para se atestar a finalização do cumprimento dos compromissos de recomposição serão baseados no atendimento aos indicadores ecológicos fixados nesta Resolução.

Capítulo II

Do Sistema informatizado de Apoio à Restauração Ecológica - SARE

Artigo 7º - Fica instituído o Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica - SARE com a finalidade de registro, monitoramento e apoio às iniciativas e projetos de restauração ecológica no Estado de São Paulo.

§ 1º - Os Projetos de Restauração Ecológica serão formalizados mediante seu cadastramento no Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica - SARE.

§ 2º - O Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica - SARE será disponibilizado para acesso público e de forma gratuita, pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente, na rede mundial de computadores (internet).

§ 3º - As informações prestadas no Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica - SARE são de responsabilidade do restaurador.

§ 4º - Os imóveis nos quais serão realizadas iniciativas e Projetos de Restauração Ecológica deverão estar validamente inscritos no SiCAR-SP para cadastramento do projeto no Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica - SARE.

§ 5º - A Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais, com o apoio do Grupo Setorial de Tecnologia da Informação e Comunicação, buscará a integração do Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica - SARE com o Sistema Registral de imóveis de modo a viabilizar a comunicação do cadastramento do projeto, por meio do SiCAR-SP.

Capítulo III

Das Etapas do Projeto de Restauração Ecológica

Artigo 8º - Os Projetos de Restauração Ecológica serão cadastrados e atualizados no Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica - SARE pelo restaurador em conformidade com as seguintes etapas:

I - diagnóstico da área objeto da restauração;

II - proposta de Projeto de Restauração Ecológica;

III - implantação da metodologia e das ações previstas no Projeto de Restauração Ecológica;

IV - manutenção e monitoramento do Projeto de Restauração Ecológica;

V - conclusão do Projeto de Restauração Ecológica.

Parágrafo único - O órgão ou entidade ambiental responsável pela validação do Projeto de Restauração Ecológica poderá, a qualquer tempo, realizar vistorias ou solicitar complementações e adequações a respeito do Projeto de Restauração Ecológica, bem como da eficácia dos métodos e das ações realizadas.

Seção I

Do Diagnóstico

Artigo 9º - A etapa de diagnóstico embasará a escolha do método e das ações mais apropriadas à restauração ecológica de cada área e deverá contemplar as seguintes informações:

I - bioma e tipo de vegetação;

II - potencial da regeneração natural;

III - condições de conservação do solo e dinâmica hídrica;

IV - declividade do terreno;

V - fatores de perturbação;

VI - verificação de ocorrência de espécies exóticas;

VII - localização e extensão da área objeto de restauração.

Seção II

Da Proposta

Artigo 10 - A etapa de proposta do Projeto de Restauração Ecológica deverá contemplar:

I - ações de proteção contra fatores de perturbação, tais como presença de gado, formigas cortadeiras, risco de incêndios, secas prolongadas e presença de espécies exóticas com potencial de invasão;

II - metodologia de restauração ecológica que será utilizada.

Artigo 11 - São considerados métodos de restauração ecológica:

I - condução da regeneração natural de espécies nativas;

II - plantio de espécies nativas;

III - plantio de espécies nativas conjugado com a condução da regeneração natural de espécies nativas;

IV - plantio intercalado de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo exóticas com nativas de ocorrência regional.

§ 1º - A metodologia de restauração ecológica deve ser compatível com o diagnóstico ambiental da área, levando-se em conta as restrições legais incidentes sobre a área.

§ 2º - Para todos os métodos, os indivíduos provenientes de regeneração de espécies nativas que forem constatados na área deverão ser conduzidos visando ao seu estabelecimento e desenvolvimento.

§ 3º - O restaurador somente poderá optar pelo método a que se refere o inciso I quando constatar que há potencial efetivo de regeneração natural na área.

§ 4º - Para os métodos a que se referem os incisos II e III, poderá ser realizado o cultivo intercalar temporário de espécies exóticas sem potencial de invasão herbáceas ou arbustivas, tais como culturas agrícolas anuais ou espécies de adubação verde, como estratégia de manutenção da área a fim de auxiliar o controle de gramíneas com potencial de invasão e favorecer o estabelecimento da vegetação nativa.

§ 5º - Não poderão ser utilizadas espécies exóticas com potencial de invasão nas ações de restauração ecológica.

§ 6º - O plantio intercalado de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo, exóticas com nativas de ocorrência regional, quando couber, deverá ser realizado de modo a não comprometer a regeneração natural e não descaracterizar a fisionomia da vegetação nativa.

§ 7º - No caso de supressão de vegetação nativa autorizada em licenciamento ambiental, o banco de sementes e de plântulas poderá ser utilizado na mesma fitofisionomia e dentro da mesma Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHi, como técnica complementar no âmbito dos métodos descritos neste artigo, desde que em conformidade com os procedimentos específicos previstos no próprio licenciamento ambiental.

Artigo 12 - O método previsto no inciso IV do artigo 11 somente será permitido nas Áreas de Preservação Permanente dos imóveis a que se refere o inciso VI do artigo 2º, respeitando-se o limite percentual de até 50% (cinquenta por cento) da área total da Área de Preservação Permanente - APP a ser recomposta, conforme Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

Artigo 13 - O método previsto no inciso IV do artigo 11 em áreas de Reserva Legal, para todos os imóveis, deverá observar que a área recomposta com espécies exóticas não poderá exceder a cinquenta por cento da área total a ser recuperada, conforme Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, além de normativas específicas, quando houver.

Seção III

Da Implantação

Artigo 14 - A etapa de implantação contempla o isolamento dos fatores de perturbação - tais como presença de gado, formigas cortadeiras, fogo, secas prolongadas, e o controle de espécies com potencial de invasão -, bem como as ações diretas relativas ao método escolhido.

Seção IV

Da manutenção e do monitoramento do Projeto

Artigo 15 - A manutenção contempla as ações de restauração ecológica pós-implantação e deverá ocorrer até que se comprove o restabelecimento da condição não degradada do ecossistema.

Parágrafo único - A formalização de informação no Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica - SARE a respeito da realização de cada atividade de manutenção pelo restaurador será facultativa e constitui ferramenta de apoio à gestão do Projeto de Restauração Ecológica.

Artigo 16 - O restaurador deverá monitorar periodicamente as áreas em restauração, até que a recomposição tenha sido atingida, por meio dos seguintes indicadores ecológicos:

- I - cobertura do solo com vegetação nativa, em porcentagem;
- II - densidade de indivíduos nativos regenerantes, em indivíduos por hectare;
- III - número de espécies nativas regenerantes.

§ 1º - A partir do início da implantação, o restaurador deverá informar no Sistema

Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica - SARE, nos prazos de 3 (três), 5 (cinco), 10 (dez), 15 (quinze) e 20 (vinte) anos, ou até que a recomposição tenha sido atingida, desde que em prazo inferior, os valores encontrados a partir dos dados obtidos em campo para os indicadores ecológicos descritos nos incisos I, II e III do caput deste artigo, conforme cada tipo de vegetação.

§ 2º - Será editada portaria pela Coordenadoria da Biodiversidade e Recursos Naturais contendo o Protocolo de Monitoramento que deverá ser utilizado pelo restaurador para a coleta de dados em campo, possibilitando a aferição dos indicadores.

Artigo 17 - Nos prazos especificados no § 1º do artigo 16, os valores aferidos para cada um dos indicadores ecológicos, a partir dos dados obtidos em campo e informados pelo restaurador, serão comparados, pelo órgão ou entidade do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais - SEAQUA, com os valores intermediários de referência previstos no Anexo I e classificados em 3 (três) níveis de adequação:

I - adequado: quando foram atingidos os valores esperados para o prazo determinado;

II - mínimo: quando os valores estão dentro da margem de tolerância para o prazo determinado e cumprem as exigências mínimas, porém os valores são inferiores ao esperado, o que indica a necessidade da realização de ações corretivas para não comprometer os resultados futuros.

III - crítico: quando não foram atingidos os valores mínimos esperados no prazo determinado e será exigida a readequação do projeto por meio da realização de ações corretivas.

§ 1º - O prazo e valores de referência estabelecidos para cumprimento da obrigação de recomposição não serão alterados pela situação apontada no monitoramento.

§ 2º - As ações corretivas deverão ser realizadas quantas vezes forem necessárias para se atingir a recomposição.

§ 3º - Os valores intermediários de referência para os indicadores ecológicos constam do Anexo I desta Resolução.

Seção VI

Da Conclusão do Projeto

Artigo 18 - A conclusão do projeto de restauração e a finalização do compromisso de recomposição serão atestadas pelo órgão ou entidade ambiental responsável pela validação do Projeto de Restauração Ecológica, mediante o alcance dos valores de recomposição constantes do Anexo II desta Resolução, mesmo que em prazo inferior ao previsto no Projeto de Restauração Ecológica.

§ 1º - Para atestar a conclusão do Projeto de Restauração Ecológica, o órgão ou entidade ambiental poderá realizar vistoria e solicitar novas informações para constatar se a recomposição foi atingida.

§ 2º - Caso algum dos valores aferidos para os indicadores ecológicos não atinja o nível adequado constante do Anexo II no momento da análise da conclusão, o Projeto de Restauração Ecológica será considerado não cumprido, persistindo a obrigatoriedade de recomposição, independentemente das sanções administrativas aplicáveis.

Artigo 19 - Na ocorrência de casos fortuitos ou de força maior, tais como: geadas, alagamento ou outros que comprometam o alcance dos valores dos indicadores ecológicos no tempo estipulado, o restaurador deverá registrar no Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica - SARE e notificar imediatamente o órgão ambiental comprovando o ocorrido, não ficando isento da responsabilidade de recomposição da área.

Artigo 20 - Mesmo após o cumprimento do compromisso de recomposição, fica mantida a responsabilidade do proprietário ou possuidor da área em zelar pela integridade do ecossistema, nos termos da legislação específica, tomando as medidas necessárias contra os fatores de perturbação que ofereçam risco.

Artigo 21 - Os valores de referência utilizados para atestar a recomposição constam do Anexo II desta Resolução.

Capítulo IV

Das Espécies Vegetais Exóticas

Artigo 22 - Quando houver presença de espécies vegetais exóticas com potencial de invasão, sejam herbáceas, arbustivas ou arbóreas, o interessado deverá adotar medidas de controle de modo a não comprometer o ecossistema em restauração, devendo as medidas ser registradas no Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica - SARE.

Artigo 23 - Salvo disposição em contrário, as medidas de controle de espécies vegetais exóticas dispensam a autorização da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB, desde que não comprometam o ecossistema em restauração e que tenham sido devidamente registradas no Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica - SARE.

Parágrafo único - Nas Áreas de Preservação Permanente, deverá ser solicitada autorização à Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB nos casos em que a intervenção para controle e erradicação de espécies exóticas arbóreas ocorra em áreas com declividade superior a 25 (vinte e cinco) graus.

Capítulo V

Disposições finais e transitórias

Artigo 24 - Os órgãos e entidades do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais -SEAQUA disponibilizarão, em portal eletrônico, ferramentas de apoio às diversas etapas do Projeto de Restauração Ecológica, tais como lista de espécies nativas de ocorrência regional, manuais técnicos de restauração e orientações técnicas adicionais.

Parágrafo único - Como ferramenta de apoio para o emprego da técnica de plantio em área total, consta orientação técnica no Anexo III.

Artigo 25 - O manejo da Reserva Legal deverá observar o regulamentado em norma específica.

Artigo 26 - O não cumprimento do disposto nesta Resolução acarretará as sanções administrativas cabíveis.

Artigo 27 - Enquanto o Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica - SARE não estiver disponível, as informações relativas ao Projeto de Restauração Ecológica deverão ser apresentadas por meio de formulário próprio, disponível no portal dos órgãos e entidades do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais - SEAQUA.

Parágrafo único - Os restauradores que apresentarem as informações por meio do formulário descrito no caput, para cumprimento de prazos previstos no Projeto de Restauração Ecológica, ficam responsáveis por cadastrá-las no Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica - SARE a partir do momento em que o sistema estiver disponível.

Artigo 28 - As exigências contidas nesta Resolução aplicam-se aos compromissos de recomposição firmados a partir da data de sua publicação.

Artigo 29 - Para fins desta Resolução, as iniciativas de restauração ecológica não previstas no seu artigo 3º são consideradas ações voluntárias, podendo o

registro no Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica - SARE ser utilizado como ferramenta de apoio à sua gestão.

Parágrafo único - O registro das ações voluntárias de restauração ecológica não implicará nas exigências de execução ou monitoramento previstas nesta Resolução.

Artigo 30 - Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, ficando revogada a Resolução SMA nº 08 de 31 de janeiro de 2008.

(Processo SMA nº 9.908/2013)

BRUNO COVAS

Secretário de Estado do Meio Ambiente

**ANEXO I – VALORES INTERMEDIÁRIOS DE REFERÊNCIA PARA
MONITORAMENTO DOS PROJETOS DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA,
PARA CADA TIPO DE VEGETAÇÃO**

Florestas Ombrófilas e Estacionais ** / Restinga Florestal ** / Mata Ciliar em região de Cerrado **										
Indicador	Cobertura do solo com vegetação nativa (%)*			Densidade de indivíduos nativos regenerantes (ind./ha)**			No. de espécies nativas regenerantes (n° spp.)***			
	Nível de adequação	crítico	mínimo	adequado	crítico	mínimo	adequado	crítico	mínimo	adequado
Valores intermediários de referência	3 anos	0 a 15	15 a 80	acima de 80	-	0 a 200	acima de 200	-	0 a 3	acima de 3
	5 anos	0 a 30	30 a 80	acima de 80	0 a 200	200 a 1000	acima de 1000	0 a 3	3 a 10	acima de 10
	10 anos	0 a 50	50 a 80	acima de 80	0 a 1000	1000 a 2000	acima de 2000	0 a 10	10 a 20	acima de 20
	15 anos	0 a 70	70 a 80	acima de 80	0 a 2000	2000 a 2500	acima de 2500	0 a 20	20 a 25	acima de 25
Valores utilizados para atestar recomposição	20 anos	<i>0 a 80</i>	-	<i>acima de 80</i>	<i>0 a 3000</i>	-	<i>acima de 3000</i>	<i>0 a 30</i>	-	<i>acima de 30</i>

Cerradão ou Cerrado <i>stricto sensu</i>										
Indicador	Cobertura do solo com vegetação nativa (%)*			Densidade de indivíduos nativos regenerantes (ind./ha)**			No. de espécies nativas regenerantes (n° spp.)***			
	Nível de adequação	crítico	mínimo	adequado	crítico	mínimo	adequado	crítico	mínimo	adequado
Valores intermediários de referência	3 anos	0 a 15	15 a 80	acima de 80	-	0 a 200	acima de 200	-	0 a 3	acima de 3
	5 anos	0 a 30	30 a 80	acima de 80	0 a 200	200 a 500	acima de 500	0 a 3	3 a 10	acima de 10
	10 anos	0 a 50	50 a 80	acima de 80	0 a 500	500 a 1000	acima de 1000	0 a 10	10 a 15	acima de 15
	15 anos	0 a 70	70 a 80	acima de 80	0 a 1000	1000 a 1500	acima de 1500	0 a 15	15 a 20	acima de 20
Valores usados para atestar recomposição	20 anos	<i>0 a 80</i>	-	<i>acima de 80</i>	<i>0 a 2000</i>	-	<i>acima de 2000</i>	<i>0 a 25</i>	-	<i>acima de 25</i>

Manguezal ** / Formações abertas e campestres no bioma Mata Atlântica (campos de altitude; restinga não-florestal) / Formações abertas no Bioma Cerrado (Campo Cerrado, Campo Sujo, Campo Limpo ou Campo Úmido)				
	Indicador	Cobertura do solo com vegetação nativa(%) *		
		Nível de adequação	crítico	mínimo
Valores intermediários de referência	3 anos	0 a 15	15 a 80	acima de 80
	5 anos	0 a 30	30 a 80	acima de 80
	10 anos	0 a 50	50 a 80	acima de 80
	15 anos	0 a 70	70 a 80	acima de 80
Valores usados para atestar recomposição	20 anos	0 a 80	-	acima de 80

Legenda:	
crítico	Não foram atingidos os valores mínimos esperados no prazo determinado e será exigida a readequação do projeto por meio de ações corretivas.
mínimo	Os valores estão dentro da margem de tolerância para o prazo determinado e cumprem as exigências mínimas, porém os valores são inferiores ao esperado, o que indica a necessidade da realização de ações corretivas para não comprometer os resultados futuros.
adequado	Foram atingidos os valores esperados para o prazo determinado.

* Para os casos em que é permitido o plantio intercalado de espécies nativas com exóticas, ambas poderão ser computadas no indicador de "cobertura do solo com vegetação nativa", desde que respeitados os prazos e limites percentuais de exóticas previstos em lei e regulamentações específicas.

** Tipos de vegetação necessariamente com formação de copa.

*** critério de inclusão dos regenerantes: altura (h) >50cm e circunferência medida à altura do peito (CAP) <15cm

ANEXO II – VALORES DE REFERÊNCIA UTILIZADOS PARA ATESTAR A RECOMPOSIÇÃO

TIPO DE VEGETAÇÃO	INDICADOR E UNIDADE DE MEDIDA		
	Cobertura do solo com vegetação nativa (%)*	Densidade de indivíduos nativos regenerantes (ind./ha)***	No. de espécies nativas regenerantes (n° spp.)***
Florestas ombrófilas e estacionais**	acima de 80	acima de 3.000	acima de 30
Restinga Florestal**	acima de 80	acima de 3.000	acima de 30
Mata Ciliar em região de Cerrado**	acima de 80	acima de 3.000	acima de 30
Cerradão ou Cerrado <i>stricto sensu</i>	acima de 80	acima de 2.000	acima de 25
Manguezal**	acima de 80	-	-
Formações abertas e campestres no bioma Mata Atlântica (Campos de Altitude; Restinga Não-florestal)	acima de 80	-	-
Formações abertas no bioma Cerrado (Campo Cerrado, Campo Sujo, Campo Limpo ou Campo Úmido)	acima de 80	-	-

* Para os casos em que é permitido o plantio intercalado de espécies nativas com exóticas, ambas poderão ser computadas no indicador de "cobertura do solo com vegetação nativa", desde que respeitados os prazos e limites percentuais de exóticas previstos em lei e regulamentações específicas.

** Tipos de vegetação necessariamente com formação de copa.

*** critério de inclusão dos regenerantes: altura (h) >50cm e circunferência medida à altura do peito (CAP) <15cm

ANEXO III – ORIENTAÇÃO TÉCNICA PARA PLANTIO EM ÁREA TOTAL

1) Em áreas de ocorrência das formações de floresta ombrófila, de floresta estacional semidecidual e de savana florestada (cerradão), sugere-se que o projeto de restauração ecológica que empregar a técnica de plantio em área total utilize, no período previsto em projeto, no mínimo 80 (oitenta) espécies florestais nativas de ocorrência regional, dentre aquelas elencadas na lista oficial do Instituto de Botânica e/ou identificadas em levantamentos florísticos regionais, podendo ser computadas todas as formas de vida presentes na floresta. Contudo, sugere-se que o número de espécies arbustivas e arbóreas represente no mínimo 70% (setenta por cento) do número total de espécies utilizadas.

1.1) Em relação à proporção de espécies a ser utilizada nas situações de plantio em área total, sugere-se:

a. a utilização de, no mínimo, 40% (quarenta por cento) de espécies zoocóricas nativas da vegetação regional;

b. a utilização de, no mínimo, 5% (cinco por cento) de espécies nativas da vegetação regional, enquadradas em alguma das categorias de ameaça (vulnerável, em perigo, criticamente em perigo ou presumivelmente extinta);

c. a escolha de espécies de modo a contemplar o plantio dos dois grupos ecológicos: pioneiras (pioneiras e secundárias iniciais) e não pioneiras (secundárias tardias e climácicas), considerando-se o limite mínimo de 40% (quarenta por cento) para qualquer dos grupos, exceto para a savana florestada (cerradão).

1.2) Em relação à proporção de indivíduos a ser utilizada nas situações de plantio em área total, sugere-se que:

a. o total dos indivíduos pertencentes a um mesmo grupo ecológico (pioneiro e não pioneiro) não exceda 60% do total dos indivíduos do plantio;

b. nenhuma espécie pioneira ultrapasse o limite máximo de 10% (dez por cento) de indivíduos do total do plantio;

c. nenhuma espécie não pioneira ultrapasse o limite máximo de 5% (cinco por cento) de indivíduos do total do plantio;

d. 10% (dez por cento) das espécies implantadas, no máximo, tenham menos de 6 (seis) indivíduos por hectare.

2) Para outras formações, sugere-se que o número de espécies a ser utilizado para a técnica de plantio em área total seja compatível com a respectiva formação vegetacional.

**Doc. II****Resolução SMA - 68, de 19-9- 2008**

Estabelece regras para a coleta e utilização de sementes oriundas de Unidades de Conservação no Estado de São Paulo e dá outras providências.

O Secretário do Meio Ambiente,

Considerando que o Decreto Estadual nº 49.723-2005, que institui o Programa de Recuperação de Zonas Ciliares do Estado de São Paulo, dá competência ao titular da Pasta de Meio Ambiente para regulamentar, na forma de Resolução, instrumentos institucionais e normativos capazes de incentivar a recuperação e a preservação de matas ciliares, o desenvolvimento e disseminação de tecnologia para recuperação de áreas degradadas, o fomento da produção de sementes e mudas de espécies nativas com qualidade e diversidade;

Considerando, a necessidade de se estabelecer estratégias adequadas de produção e de conservação de espécies florestais nativas e o papel das Unidades de Conservação em relação a estas estratégias, resolve:

Artigo 1º - A coleta e utilização de sementes oriundas de Unidades de Conservação Estaduais são regidas por este instrumento.

Artigo 2º - Para as finalidades previstas nesta Resolução cabe destacar as seguintes definições:

I - Área de Coleta de Sementes: população de espécie vegetal, nativa ou exótica, natural ou plantada, caracterizada, onde são coletadas sementes ou outro material de propagação, e que se constitui de Área Natural de Coleta de Sementes - ACS-NS, Área Natural de Coleta de Sementes com Matrizes Marcadas - ACS-NM, Área Alterada de Coleta de Sementes - ACS-AS, Área Alterada de Coleta de Sementes com Matrizes Marcadas - ACSAM e Área de Coleta de Sementes com Matrizes Selecionadas - ACS-MS, conforme o inciso I, do artigo 146 do Decreto Federal nº 5.153-2004;

II - Área de Produção de Sementes: população de espécie vegetal, nativa ou exótica, natural ou plantada, isolada contra pólen externo, onde são selecionadas matrizes, com desbaste dos indivíduos indesejáveis e manejo intensivo para produção de sementes, devendo ser informado o critério de seleção individual, conforme o inciso VII, do artigo 146 do Decreto Federal nº 5.153-2004;

III - Matriz: planta fornecedora de material de propagação sexuada ou assexuada, conforme o inciso XXII, do artigo 146 do Decreto Federal nº 5.153-2004;

IV - Pomar de Sementes: plantação planejada, estabelecida com matrizes superiores, isolada, com delineamento de plantio e manejo adequado para a produção de sementes, conforme o inciso XXIV, do artigo 146 do Decreto Federal nº 5.153-04;

V - RENAM: Registro Nacional de Áreas e Matrizes, conforme os artigos 155 a 160 do Decreto Federal nº 5.153, de 23-07- 2004;

VI - Responsável Técnico: é o profissional técnico, registrado no respectivo Conselho a quem compete a responsabilidade técnica pela produção, beneficiamento, reembalagem ou análise de sementes em todas as suas fases, na sua respectiva área de habilitação profissional conforme o Artigo 2o, inciso XXX, da Lei Federal nº 10.711, de 05-08-2003;

VII - Uso Direto: aquele que envolve coleta e uso, comercial ou não, dos recursos naturais, conforme Lei Federal nº 9.985- 2000;

VIII - Uso Indireto: aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais, conforme Lei Federal nº 9.985-2000;

IX - Utilização das sementes: uso das sementes para fins de reprodução, colhidas conforme este instrumento, respeitadas as determinações da Lei Federal nº 10.711- 2003 e sua regulamentação;

X - Órgão Gestor: são as instituições da Secretaria do Meio Ambiente, ou por ela delegadas, responsáveis pela gestão e pesquisa nas Unidades de Conservação do Estado de São Paulo.

Artigo 3º - Para efeitos desta Resolução são previstos os seguintes usos para as sementes oriundas de Unidades de Conservação Estaduais:

I - Fornecimento de material de propagação vegetal para implantação de Matrizes, Áreas de Coleta de Sementes, Áreas de Produção de Sementes e Pomares de Sementes, visando à produção de sementes de espécies nativas em áreas públicas ou privadas, conforme o previsto no artigo 47 da Lei Federal nº 10.711-2003 e sua regulamentação;

II - Fornecimento, de material de propagação vegetal, visando à produção de mudas de espécies nativas para atendimento a programas e projetos públicos destinados à recuperação de Áreas de Preservação Permanente, Reservas Legais e outras áreas degradadas, inclusive as internas às Unidades de Conservação, de acordo com as disposições contidas nos artigos 4º e 5º desta Resolução;

III - Coleta e utilização destinadas à implantação de projetos de pesquisa científica. § 1º - Para os usos previstos nos incisos I e II, se caracterizada a finalidade de bioprospecção e desenvolvimento tecnológico relacionado, será necessária a autorização do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético.

§ 2º - Para os usos previstos no inciso III, a apresentação e aprovação de projetos de pesquisa científica deverão seguir os procedimentos e trâmites em vigor no âmbito do órgão gestor.

Artigo 4º - A coleta e a utilização de sementes em Unidades de Conservação de Proteção Integral poderão ser autorizadas se atenderem às seguintes condições:

- I - Previsão destas atividades no Plano de Manejo da Unidade de Conservação;
- II - Amparo em programas de pesquisa científica para avaliação de impacto da atividade;
- III - Apresentação de termo de responsabilidade técnica, quanto à origem e destino do material coletado;
- IV - Apresentação de Projeto Técnico e respectiva aprovação pelo órgão gestor da Unidade de Conservação.

Artigo 5º - O projeto técnico previsto no inciso IV do artigo anterior deverá conter os seguintes itens:

- I - Dados cadastrais do Interessado, podendo ser pessoa física ou jurídica;
- II - Dados cadastrais do Responsável Técnico, incluindo o registro no Ministério da Agricultura, conforme Lei Federal nº 10.711-2003;
- III - Dados cadastrais e qualificações da equipe responsável pela coleta e utilização;
- IV - Comprovação da inexistência de matrizes das espécies requeridas em fragmentos externos à Unidade de Conservação, nas quantidades, locais e características pretendidas no projeto técnico, mediante análise do RENAM, levantamentos florísticos ou outros estudos específicos;
- V - Espécies e quantidades de sementes a serem coletadas;
- VI - Localização dos viveiros e quantidades de mudas a serem produzidas;
- VII - Localização das áreas de plantio, quantidades mudas a serem plantadas e cronograma de plantio;
- VIII - Monitoramento do impacto previsto para as atividades pretendidas, com ênfase na definição de parâmetros, período e instrumentos de acompanhamento.

Artigo 6º - O órgão gestor da Unidade de Conservação será responsável pelo monitoramento e fiscalização das atividades de coleta previstas nos artigos 3º e 4º desta Resolução.

§ 1º - O previsto no caput se aplica inclusive quando o responsável pela atividade for o próprio órgão gestor;

§ 2º - Caberá ao órgão gestor definir restrições, parâmetros de avaliação e a lista de espécies que poderão ser coletadas em cada Unidade de Conservação, em conformidade com as prioridades definidas nos respectivos planos de manejo.

Artigo 7º - Os procedimentos e normas para a coleta de sementes estabelecidos nesta Resolução aplicam-se a todas as categorias de Unidades de Conservação que compõem o grupo de Proteção Integral, conforme artigo 8º da Lei Federal nº 9.985 - 2000, obedecidas as diretrizes e restrições previstas no zoneamento e nos programas contidos no plano de manejo de cada unidade.

Parágrafo único - Para as Unidades de Conservação de Uso Sustentável, a coleta e utilização de sementes seguirão as diretrizes e normas previstas em seus planos de manejo, tendo as disposições desta Resolução caráter de orientação.

Artigo 8º - O órgão gestor, de forma integrada com a Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais, os Institutos de Pesquisa e Universidades, deverá estimular o desenvolvimento de atividades de pesquisa e extensão, relacionadas às medidas estabelecidas nesta Resolução, em especial na avaliação dos projetos técnicos previstos no artigo 5º.

Artigo 9º - Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.



Doc. III

Chave para Tomada de Decisão na Restauração de Áreas Degradadas

Definições de termos utilizados na chave de tomada de decisões

Adensamento: introdução de plantas para complementação da regeneração natural.

Área isolada: com pequena probabilidade de receber propágulos de espécies nativas de formações naturais circunvizinhas e do mesmo ecossistema na paisagem local.

Área não isolada: com elevada probabilidade de receber propágulos de espécies nativas de formações naturais circunvizinhas e do mesmo ecossistema na paisagem local.

Enriquecimento: introdução de espécies e/ou genótipos do mesmo ecossistema.

Nucleação: alguma ação facilitadora do processo de sucessão, realizada em trechos restritos da área a ser restaurada, e que permita a regeneração de espécies nativas. Ex. poleiros naturais e/ou artificiais, plantios de espécies atrativas de fauna, banco / chuva de sementes em áreas restritas.

Plantio em área total: introdução de plantas em toda a área quando a regeneração natural inexistente ou for desconsiderada. A área pode ser restaurada nas seguintes formas:

- mudas (oriundas de sementes, resgate de plântulas ou propagação vegetativa).
- sementes (semeadura direta ou oriundas de banco ou chuva de sementes).

Regenerantes: indivíduos jovens de plantas nativas de uma formação natural da região.

Zona tampão: zona adjacente à área restaurada e com ações diferenciadas de manejo visando ao amortecimento dos impactos (ex. culturas perenes, SAFs, restrição de uso do fogo e herbicidas).

Instruções para uso da chave

Para o uso desta chave as características da área em questão devem ser consideradas. O primeiro item (o de número 1) apresenta duas possibilidades mutuamente exclusivas (no caso, com ou sem remanescentes florestais), marcados com 'a' e 'b', e em cada um a chave conduz ou a uma série de ações possíveis ou ao envio a um novo item. Neste caso, se a área apresenta remanescentes florestais isolados são possíveis as seguintes ações: enriquecimento florístico com diversidade genética e/ou manejo de espécies-problemas (invasoras ou superabundantes) e/ou implantação de zona-tampão. Se não existem, na área, remanescentes florestais, a chave indica uma nova bifurcação (agora com o número 2): em área abandonada ou em área utilizada.

1 a. com remanescente florestal isolado (pouco / muito degradada):

Ações Possíveis:

- enriquecimento florístico com diversidade genética
- manejo de espécies-problema (invasoras ou superabundantes)
- implantação de zona tampão

1 b. sem remanescente florestal vai para o item 2

2 a. em área abandonada..... vai para o item 3

2 b. em área utilizada vai para o item 7

3 a. em solo não degradadovai para o item 4

3 b. em solo degradadovai para o item 6

4 a. não inundadovai para o item 5

4 b. inundado ou naturalmente mal drenado (com / sem regenerantes naturais):

Ações Possíveis:

- adensamento e enriquecimento florístico com diversidade genética
- plantio em área total (mudas ou sementeira)
- manejo de espécies-problema (invasoras ou superabundantes)
- implantação de zona-tampão

5

a. com regenerantes naturais:

Ações Possíveis:

- indução e condução da regeneração
- adensamento e enriquecimento florístico com diversidade genética
- nucleação (ilhas de diversidade)
- implantação de zona-tampão

5 b. sem regenerantes naturais:

Ações Possíveis:

- plantio em área total (mudas ou sementeira)
 - nucleação (ilhas de diversidade)
 - implantação de zona-tampão
-

6 a. sem exposição de rocha: problemas físicos e/ou químicos (incl. várzeas drenadas):

Ações Possíveis:

- aração e/ou dragagem e/ou subsolagem
- adubação verde
- transferência de serapilheira, camada superficial do solo e banco de sementes
- plantio em área total (mudas ou sementeira)
- implantação de zona-tampão

6 b. com exposição de rocha (material de origem):

Ações Possíveis:

- transferência de subsolo
- transferência de serapilheira, camada superficial do solo e banco de sementes
- adubação verde
- plantio em área total (mudas ou sementeira)
- implantação de zona-tampão

7 a. em área de pecuária vai para o item 8

7 b. em área não de pecuária vai para o item 9

8 a. pastagem com regenerantes naturais:

Ações Possíveis:

- conservação e descompactação do solo
- indução e condução da regeneração
- adensamento e enriquecimento florístico com diversidade genética
- nucleação (ilhas de diversidade)
- implantação de zona-tampão

8 b. pastagem sem regenerantes naturais:

Ações Possíveis:

- conservação e descompactação do solo
- plantio em área total (mudas ou sementeira)
- nucleação (ilhas de diversidade)
- implantação de zona-tampão

9 a. área de reflorestamento econômico (pinus, eucalipto, seringueira, etc.).. para o item 10

9 b. área agrícola..... vai para o item 11

10 a. com regenerantes naturais:

Ações Possíveis:

- desbaste
- morte em pé da espécie econômica
- corte total
- indução e condução da regeneração
- adensamento e enriquecimento florístico com diversidade genética
- implantação de zona-tampão

10 b. sem regenerantes naturais:

Ações Possíveis:

- corte total
- plantio em área total (mudas ou sementeira)
- nucleação (ilhas de diversidade)
- implantação de zona-tampão

11a. pouco tecnificada:

Ações Possíveis:

- pousio para avaliação da expressão da regeneração natural
- indução e condução da regeneração
- adensamento e enriquecimento florístico com diversidade genética
- plantio em área total (mudas ou sementeira)
- nucleação (ilhas de diversidade)
- implantação e zona tampão

11b. altamente tecnificada:

Ações Possíveis:

- plantio em área total (mudas ou sementeira)
 - nucleação (ilhas de diversidade)
 - implantação e zona tampão
-


Anexo IV
**• Relação ilustrada de mudas de 230 espécies
arbóreas nativas do Estado de São Paulo**


Abiu
Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.



Açoita-cavalo
Luehea divaricata Mart. & Zucc.



Açoita-cavalo-graúda
Luehea grandiflora Mart. & Zucc.



Agulheiro
Seguiera langsdorffii Moq.



Alecrim-de-campinas
Holocalyx balansae Miche-
li



Algodoeiro
Heliocarpus popayanensis Kunth



Almecegueira
Protium heptaphyllum (Aubl.)
Marchand



Amarelinho
Terminalia brasiliensis (Cambess. ex
A. St.-Hil.) Eichler



Amendoim-bravo
Pterogyne nitens Tul.



Amendoim-do-campo
Platypodium elegans Vogel



Angelim-amargoso
Andira anthelmia (Vell.) Benth.



Angico-branco
Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan



Angico-do-cerrado
Anadenanthera peregrina var.
falcata (Benth.) Altschul



Angico-do-morro
Anadenanthera peregrina (L.)
Speg



Angico-rajado
Pithecellobium incuriale (Vell.)
Benth.



Angico-vermelho
Anadenanthera colubrina var. *cebil*
(Griseb.) Altschul



Araçá-amarelo
Psidium cattleianum Sabine



Araçá-cagão
Psidium rufum Mart. ex DC.



Araçá-do-campo
Psidium guineense Sw.



Araçá-Roxo
Psidium myrtoides O. Berg



Araribá
Centrolobium tomentosum Guillem.
ex Benth



Araticum-do-mato
Annona cacans Warm.



Araucária
Araucaria angustifolia (Bertol.)
Kuntze



Aroeira-brava
Lithrea molleoides (Vell.) Engl.



Aroeira-pimenteira
Schinus terebinthifolius Raddi



Aroeira-preta
Myracrodruon urundeuva Allemão



Aroeira-salsa
Schinus molle L.



Babosa-branca
Cordia superba Cham.



Bacupari
Rheedia gardneriana Planch.
Et Triana



Barbatimão
Stryphnodendron adstringens
(Mart.) Coville



Baru
Dipteryx alata Vog.



Bico-de-pato
Machaerium nyctitans (Vell.) Benth



Bracatinga
Mimosa scabrella Benth.



Branquinho
Sebastiania commersoniana (Baill.)
L. B. Sm. & Downs



Buriti
Mauritia flexuosa L. f.



Cabreúva
Myroxylon peruiferum L.f.



Cafezinho
Maytenus gonoclada Mart.



Caixeta-mole
Croton piptocalyx Müll. Arg.



Caju
Anacardium occidentale L.



Camboatá
Matayba elaeagnoides Radlk.



Camboatá-vermelho
Cupania vernalis Cambess.



Cambroé
Casearia decandra Jacq.



Cambuí
Myrciaria tenella (DC.) O. Berg



Canafistula
Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.





Candeia
Gochnatia polymorpha (Less.)
Cabrera



Canela-batalha
Cryptocarya aschersoniana Mez



Canela-imbuia
Ocotea porosa (Nees & Mart.)
Barroso



Canela-sassafráz
Ocotea odorifera (Vell.) Rohwer



Canelinha
Nectandra megapotamica
(Spreng.) Mez



Canjambo
Guarea kunthiana A. Juss.



Canjarana
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.



Capitão-do-campo
Terminalia argentea Mart.



Capixingui
Croton floribundus Spreng.



Capororoca

Myrsine coriacea (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.



Capororoca-branca

Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze



Capororocão

Myrsine umbellata Mart.



Caroba-brava

Dalbergia brasiliensis Vogel



Caroba-da-flor-verde

Cybistax antisyphilitica (Mart.) Mart.



Carobinha

Jacaranda puberula Cham.
[*Jacaranda semisserrata* Cham.]



Carvalho-brasileiro

Roupala montana var. *brasiliensis*
(Klotzsch.) K.S. Edwards



Carvoeiro

Amaioua guianensis Aubl.



Casca-d'anta

Drimys winteri Forst.



Cassia-ferrugínea
Cassia ferruginea (Schrad.) Schrad.
ex DC.



Catiguá-branco
Trichilia silvatica DC.



Catiguá-vermelho
Trichilia clauseni C. DC.



Caviúna
Machaerium scleroxylon Tul.



Cebolão
Phytolacca dioica L.



Cedro-do-brejo
Cedrela odorata L.



Cedro-rosa
Cedrela fissilis Vell.



Cereja-do-rio-grande
Eugenia involucrata DC.



Chá-de-bugre
Cordia sellowiana Cham.



Chal-chal

Allophylus edulis (A.St.-Hil. et al.)
Hieron. ex Niederl.



Claraíba

Cordia ecalyculata Vell.



Copaíba

Copaifera langsdorffii Desf.



Correieira

Diatenopteryx sorbifolia Radlk.



Crista-de-galo

Erythrina crista-galli L.



Crumarim

Esenbeckia febrifuga (A. St.-Hil.)
A. Juss. ex Mart.



Dedaleiro

Lafoensia pacari A. St.-Hil.



Embaúba-branca

Cecropia hololeuca Miq.



Embaúba-do-brejo

Cecropia pachystachya Trécul.



Embaúba-vermelha
Cecropia glaziovii Snethl.



Embira-de-sapo
Lonchocarpus muehlbergianus Hassl.



Embirinha
Lonchocarpus campestris Mart.
ex Benth.



Embiruçu
Pseudobombax grandiflorum (Cav.)
A. Robyns



Erva-de-congonha
Ilex paraguariensis A. St.- Hil.



Erva-de-rato
Psychotria carthaginensis Jacq.



Espeteiro-do-campo
Lacistema hasslerianum Chodat



Espinho-de-maricá
Mimosa bimucronata (DC.)
Kuntze



Falso-barbatimão
Cassia leptophylla Vogel



Farinha-seca
Albizia niopoides (Spruce ex
Benth.) Burkart



Farinha-seca
Diatenopteryx sorbifolia Radlk



Faveiro
Dimorphandra mollis Benth.



Fedegoso-gigante
Senna alata (L.) Roxb.



Figueira-branca
Ficus guaranitica Chodat



Fruta-de-lobo
Solanum lycocarpum A.
St.-Hil.



Gameleira
Ficus obtusifolia Kunth.



Goiaba-brava
Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.



Grumixama
Eugenia brasiliensis Lam.



Guabiju
Myrcianthes pungens (O. Berg)
D. Legrand



Guabiroba
Campomanesia pubescens (DC.) O. Berg



Guabiroba-de-árvore
Campomanesia xanthocarpa
(Mart.) O. Berg



Guaçatonga
Casearia sylvestris Sw.



Guaiuvira
Cordia americana (L.) Gottschling &
J.S.Mill.



Guamirim
Eugenia sonderiana O. Berg



Guamirim-da-folha-miúda
Eugenia hiemalis Cambess.



Guanandi
Calophyllum brasiliense Cambess.



Guaperê
Lamanonia ternata Vell.



Guapira
Guapira hirsuta



Guapuruvu
Schizolobium parahyba (Vell.) Blake



Guarantã
Esenbeckia leiocarpa Engl.



Guaritã
Astronium graveolens Jacq.



Guarucaia
Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan



Guatambu-amarelo
Aspidosperma ramiflorum
Müll. Arg.



Guatambu-de-sapo
Chrysophyllum gonocarpum (Mart. & Eichl.ex Miq.) Engl.



Guatambu-oliva
Aspidosperma parvifolium A. DC.



Guatambu-vermelho
Aspidosperma subincanum Mart.



Guatambuzinho
Aspidosperma riedelii Müll. Arg.



Ingá-de-metro
Inga edulis Mart.



Ingá-do-brejo
Inga vera subsp. *affinis* (DC.)
T.D.Penn.



Ingá-feijão
Inga marginata Willd.



Ingá-mirim
Inga laurina (Sw.) Willd.



Ipê-amarelo
Handroanthus ochraceus
(Cham.) Mattos



Ipê-amarelo-cascudo
Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex
DC.) Mattos



Ipê-amarelo-da-serra
Tabebuia alba (Cham.) Sandw.



Ipê-amarelo-do-brejo
Tabebuia umbellata (Sond.)
Sand.



Ipê-amarelo-do-cerrado
Tabebuia aurea (Silvia Manso)
Benth. & Hook. f. ex S. Moore



Ipê-amarelo-liso
Handroanthus vellosi (Toledo) Mattos



Ipê-boia
Sparattosperma leucanthum
(Vell.) K. Schum.



Ipê-branco
Tabebuia roseoalba (Ridl.) Sandwith



Ipê-branco-do-brejo
Tabebuia insignis (Miq.) Sandwith



Ipê-felpudo
Zeyheria tuberculosa (Vell.)
Bureau ex Verl.



Ipê-roxo-de-bola
Handroanthus impetiginosus Mattos



Ipê-roxo-sete-folhas
Handroanthus heptaphyllus
Mattos



Jabuticaba
Plinia peruviana (Poir.) Govaerts



Jacarandá-branco
Jacaranda cuspidifolia Mart.



Jacarandá-do-campo
Machaerium acutifolium Vogel



Jacarandá-paulista
Machaerium villosum Vogel



Jacaratiá
Jacaratia spinosa (Aubl.) A. DC.



Jacatirão
Miconia cinnamomifolia (DC.) Naudin



Jasmim-grado
Rauvolfia sellowii Müll. Arg.



Jatobá
Hymenaea courbaril L. var. *stilbocarpa*
(Hayne) Y.T.Lee & Langenh.



Jenipapo
Genipa americana L.



Jequitibá-branco
Cariniana estrellensis
(Raddi) Kuntze



Jequitibá-rosa
Cariniana legalis (Mart.) Kuntze



Jerema
Mimosa tenuiflora (Willd.) poiret



Jerivá
Syagrus romanzoffiana
(Cham.) Glassman



Joá
Solanum granulosoleprosum Dunal



Lapacho
Poecilanthe parviflora Benth.



Laranja-de-macaco
Posoqueria latifolia (Rudge)
Schult.



Leiteiro
Tabernaemontana hystrix Steud.



Limoeiro-do-mato
Styrax ferrugineus Nees & Mart.



Lixeira
Aloysia virgata (Ruiz & Pav.) Juss.



Louro-branco
Bastardiopsis densiflora (Hook.
et Arn.) Hassl.



Louro-cravo
Pimenta pseudocaryophyllus
(Gomes) Landrum



Louro-pardo
Cordia trichotoma (Vell.) Arráb.
ex Steud.



Louro-preto
Cordia glabrata (Mart.) A. DC.



Louveira
Cyclolobium brasiliensis Benth.



Macaúva
Acrocomia aculeata (Jacq.)
Lodd. ex Mart.



Mamão-do-mato
Vasconcellea quercifolia A. St.-Hil.



Mamica-de-cadela
Zanthoxylum riedelianum Engl.



Mamica-de-porca
Zanthoxylum rhoifolium Lam.



Mamoma-do-mato
Mabea fistulifera Mart.



Mandioqueiro
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire et al.
var. *morototoni*



Manduirana
Senna macranthera (DC. ex Collad.) H.S Irwin & Barneby



Maria-mole
Dendropanax cuneatum (DC.)
Decne. & Planch.



Maria-pobre
Dilodendron bipinnatum Radlk.



Maria-preta
Vitex polygama Cham.



Marinheiro
Guarea guidonia (L.) Sleumer



Marmeleiro-do-mato
Ruprechtia laxiflora Meisn.



Martelinho-do-campo
Cordia sessilis (Vell.) Kuntze



Massaranduba
Pouteria ramiflora (Mart.) Radlk.



Monjoleiro
Senegalia polyphylla (DC.)
Britton & Rose



Mulungu
Erythrina verna Vell.



Murici
Byrsonima sericea DC.



Mutambo
Guazuma ulmifolia Lam.



Olho-de-cabra
Ormosia arborea (Vell.) Harms



Osso-de-burro
Helietta appiculata Benth.



Paineira-rosa
Ceiba speciosa (A.St.-Hil.)
Ravenna



Palmito-juçara
Euterpe edulis Mart.



Papa-guela
Gomidesia fenzliana O. Berg



Pata-de-vaca
Bauhinia longifolia (Bong.) Steud.



Pau-de-angu
Machaerium aculeatum Raddi



Pau-cigarra
Senna multijuga (Rich.) H. S.
Irwin & Barneby



Pau-d'alho
Gallesia integrifolia (Spreng.) Harms



Pau-de-leite
Sapium glandulosum (L.)
Morong



Pau-formiga
Triplaris americana Cham.



Pau-jacaré
Piptadenia gonoacantha (Mart.)
J.F. Macbr.



Pau-jangada
Apeiba tibourbou Aubl.



Pau-marfim
Balfourodendron riedelianum
(Engl.) Engl.



Pau-pereira
Platycyamus regnellii Benth.



Pau-pólvora
Trema micrantha (L.) Blume.



Pau-ripa
Luetzelburgia guaissara



Pau-sangue
Pterocarpus rohrii Vahl



Pau-viola
Cytharexylum myrianthum Cham.



Peito-de-pomba
Tapirira guianensis Aubl.



Pequi
Caryocar brasiliense Cambess.



Peroba-poca
Aspidosperma cylindrocarpon
Müll. Arg.



Peroba-rosa
Aspidosperma polyneuron Müll.



Arg. Pêssego-bravo
Prunus myrtifolia (L.) Urb.



Pêssego-do-mato
Eugenia myrcianthes Nied.



Pimenta-de-macaco
Xylopia aromatica (Lam.) Mart.



Pindaíva
Duguetia lanceolata A. St. -Hil.



Pindaíva-preta
Guatteria australis A. St.-Hil.



Pinha-do-brejo
Magnolia ovata (A.St.-Hil.) Spreng.



Pitanga
Eugenia uniflora L.



Pitanga-preta
Eugenia florida DC.



Piteira

Senna pendula (Humb. & Bonpl.
Ex Willd.) H.S. Irwin & Barneby



Pururuca

Casearia rupestris Eichler



Quaresmeira

Tibouchina granulosa (Desr.) Cogn.



Quaresmeirinha-jacatirão

Tibouchina trichopoda (DC.) Baill.



Quina

Coutarea hexandra (Jacq.) K. Schum.



Quina-de-São-Paulo

Solanum pseudoquina A. St.-Hil.



Saguaraji-amarelo

Rhamnidium elaeocarpum Reissek



Sangra-d'água

Croton urucurana Baill.



Sapateiro

Pera glabrata (Schott) Poepp. ex
Baill.



Sapuva
Machaerium stipitatum (DC.) Vogel



Sapuvussu
Dalbergia miscolobium Benth.



Sobrasil
Colubrina glandulosa G. Perkins



Suinã
Erythrina speciosa Andrews



Taiúva
Maclura tinctoria (L.) D. Don ex Steud.



Tamanqueiro
Aegiphila integrifolia (Jacq.) Moldenke



Tamboril
Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong



Tanheiro
Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll. Arg.



Tapiá
Alchornea glandulosa Poepp. & Endl.



Tarumã
Vitex megapotamica
(Spreng.) Moldenke



Tingui
Dictyoloma vandellianum A. Juss.



Tingui-do-cerrado
Magonia pubescens A. St.-Hil.



Ucuúba
Virola sebifera Aubl.



Unha-de-vaca
Bauhinia forficata Link



Uvaia
Eugenia pyriformis Cambess.



Vassourão
Clethra scabra Pers.

As imagens das mudas de espécies arbóreas nativas do estado de São Paulo foram gentilmente cedidas pelo Viveiro Camará.



**Ficha Catalográfica – preparada pela:
Biblioteca – Centro de Referência em Educação Ambiental**

B199m Barbosa, Luiz Mauro; Parajara, Fulvio Cavalheri; Barbosa, Karina Cavalheiro; Barbosa, Tiago Cavalheiro. Manual de Orientação para Implantação de Viveiro de Mudanças. 2. ed. rev. e atual. São Paulo - - CEA/Instituto de Botânica – SMA, 2014.
100p.: 15,5 x 23 cm

Bibliografia
ISBN- 978-85 62251-29-0

1. Produção de mudas 2. Reflorestamento 3. Arborização 4. Nativas
I. Barbosa, Luiz Mauro II. Parajara, Fulvio Cavalheri III. Barbosa, Karina Cavalheiro IV. Barbosa, Tiago Cavalheiro V. Título.

Coordenação Especial de Restauração de Áreas Degradadas – CERAD

Estabelecer parâmetros facilitadores de planejamento, avaliação e licenciamento ambiental, identificando obstáculos, dificuldades socioambientais e soluções através de políticas públicas, baseadas em resultados de pesquisa, são algumas das atividades que o Instituto de Botânica (IBt) passou a desenvolver com maior ênfase, após vinculação à Secretaria Estadual do Meio Ambiente de São Paulo. Com a criação da Coordenação Especial de Restauração de Áreas Degradadas – CERAD, em 2000, e os projetos de políticas públicas, apoiados pela FAPESP, verificou-se a necessidade de se estabelecerem normas/procedimentos orientativos para a restauração ecológica, em SP. Reflexos positivos destas políticas podem ser destacados pelos diversos casos de sucesso verificados em áreas já restauradas, por importantes avanços sobre a modelagem e técnicas de restauração adotadas e até pela eliminação do déficit de produção quali-quantitativa de sementes e mudas, no estado de São Paulo, entre outros.

Luiz Mauro Barbosa é Engenheiro Agrônomo, doutor em Produção Científica Vegetal pela UNESP Jaboticabal – SP. Coordenou os Institutos de Pesquisa da Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo (SMA), no período de 1997 a 2003, sendo atualmente Diretor Geral do Instituto de Botânica de São Paulo (3º mandato). Em 2002 implantou, neste Instituto, o Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente, reconhecido pela portaria MEC nº 3949, classificado como nível 5 pela CAPES, do qual é Reitor. Pesquisador Científico nível VI, é bolsista de produtividade científica do CNPq, desenvolvendo projetos de pesquisa sobre Restauração Ecológica e Recuperação de Áreas Degradadas com foco na geração de parâmetros das resoluções orientativas da SMA. Publicou mais de 50 artigos científicos nesta área de atuação e mais de 280 trabalhos em periódicos e anais de eventos científicos. É autor de 17 capítulos de livros e organizador de 6 obras na íntegra, sendo uma delas a do 58º Congresso Nacional de Botânica (nov 2007), evento por ele presidido, e outras cinco relativas a simpósios envolvendo a restauração ecológica, realizados no Instituto de Botânica. Como professor credenciado na pós-graduação, já orientou 10 Dissertações de mestrado e 8 Teses de doutorado nas áreas de Ecologia e Botânica, todas com ênfase em restauração ecológica. Em suas atividades, recebeu 5 prêmios e/ou homenagens pela atuação profissional na área de sua especialização.

Tiago Cavalheiro Barbosa, Fulvio Cavalheri Parajara e Karina C. Barbosa co-autores deste Manual estão vinculados à Coordenação Especial de Restauração de Áreas Degradadas (CERAD), criada em 2000, no Instituto de Botânica, que tem como principal objetivo pesquisar e subsidiar políticas públicas para a restauração ecológica e conservação da biodiversidade.

Coordenadoria de Educação Ambiental
Yara Cunha Costa

Coordenação Geral
Luiz Mauro Barbosa

Autores
Luiz Mauro Barbosa
Tiago Cavalheiro Barbosa
Fulvio Cavalheri Parajara
Karina Cavalheiro Barbosa

Colaborador
Carlos Nogueira Souza Junior

Editora Responsável
Maria Tereza Grombone Guaratini

Fotos
Viveiro Camará

Revisão
Maria Cristina de Souza Leite

Agradecimentos
Isabele Farzi Falchi

Equipe de Apoio:
*Carlos Nogueira • Carlos Yoshiyuki Avena • Cilmara Augusto • Elenice Eliana
Teixeira • Isadora Cristina Rutt Aguirra • Karina Cavalheiro Barbosa • Lilian Maria
Asperti • Michel Anderson Almeida Colmanetti • Paulini Fernandes Bento da
Silva • Paulo Roberto Torres Ortiz • Regina Tomoko Shirasuna • Renata Ruiz Silva
• Roberta Tubini • Tiemi Aparecida de França Sakano*

CTP, Impressão e Acabamento:
Imprensa Oficial do Estado de São Paulo

Realização:
Instituto de Botânica de São Paulo
Coordenação Especial de Restauração de Áreas Degradadas

Secretaria de Estado do Meio Ambiente
Assessoria de Comunicação



Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo
Av. Frederico Hermann Jr., 345
São Paulo 05459 900
Tel 11 3133 3000
www.ambiente.sp.gov.br

Instituto de Botânica
Av. Miguel Stéfano, 3687
São Paulo 04301 012 SP
Tel 11 5067 6000
Fax 11 5073 3678
www.ibot.sp.gov.br

Disque Ambiente
0800 113560



GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO

Secretaria do Meio Ambiente