

PRIMAVESI

AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

MANUAL DO
PRODUTOR
RURAL

MAIOR PRODUTIVIDADE
MAIORES LUCROS
RESPEITO À TERRA

Nobel

Agricultura sustentável

Ana Primavesi

Agricultura sustentável

Manual do produtor rural

- Maior produtividade
- Maiores lucros
- Respeito à terra



© 1992 Ana Primavesi

Direitos desta edição reservados à
Livraria Nobel S.A.

Rua da Balsa, 559 — 02910-000 — São Paulo, SP
Fone: (011) 876-2822/Fax: (011) 876-6988
e-mail: nobel @ livros. com

Preparação do texto: Aline De Maria

Revisão: Maria Aparecida Andrade Salmeron,
Elizabete Ângela Batista e Wagner Gomes dos Santos

Capa: Orlando Maver

Composição: Studio Compupress

Impressão: Gráfica e Editora FCA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Primavesi, Ana

Agricultura sustentável / Ana Primavesi. — São Paulo : Nobel, 1992.

ISBN 85-213-0730-6

1. Agricultura — Manuais 2. Solo — Uso agrícola I. Título.

92-0763

CDD-630

Índices para catálogo sistemático:

1. Agricultura : Manuais 630

2. Pequenos e médios agricultores : Manuais 630

É PROIBIDA A REPRODUÇÃO

Nenhuma parte desta obra poderá ser reproduzida, copiada, transcrita ou mesmo transmitida por meios eletrônicos ou gravações, sem a permissão, por escrito, do editor. Os infratores serão punidos pela Lei nº 5.988, de 14 de dezembro de 1973, artigos 122-130.

Impresso no Brasil/Printed in Brazil

3 5 7 9 8 6 4 2

97 99 98 96

Por uma agricultura sustentável,
econômica,
ambiental e
socialmente.

SUMÁRIO

Palavras introdutórias	9
1. Como é terra produtiva	11
Como manter a terra produtiva	11
2. Como é terra decaída, cansada	15
Como reconhecer o grau de decadência ou cansaço da terra	16
3. Terraceamento	19
Tipos de terraços	20
4. Microbacias	25
5. Calagem	27
6. Preparo da terra	31
Plantio direto ou não-lavagem (Zero Tillage)	32
Instalação do Plantio Direto (PD)	34
Aração invertida	36
Aração	37
Subsolagem	38
Plantas subsoladoras	40
Quebrando lajes pelo fortalecimento das raízes	41
7. Plantio	43
Tratamento da semente	43
Inoculação e peletização	46
Profundidade do plantio	47
Plantio em regiões áridas	49
Espaçamento	51
8. Adubação	53
Adubação convencional com NPK	53
Cobertura com nitrogênio	56
Adubação com micronutrientes	57
Adubação foliar	59
Compostagem	62
9. Proteção da terra	65
Cobertura morta ou <i>mulch</i>	66

Culturas consorciadas	68
Culturas de cobertura	74
10. Adubação verde	77
Plantas que servem para a adubação verde	79
Como plantar a adubação verde	80
Como incorporar a adubação verde	81
11. Rotação de culturas	85
Algumas propostas de rotação	87
Rodízio lavoura-pastagem	89
12. Restolhos e a palha da cultura	91
13. Como usar a palhada	93
14. Seleção de sementes	97
15. Plantas invasoras ou inços	99
Invasoras, plantas sanadoras	102
Combate integrado às invasoras	103
16. Pragas e doenças	107
A microvida da terra	107
Uso de soluções de micróbios	110
Como se criam plantas indefesas	111
17. Matéria orgânica	113
Combate integrado às pragas e doenças	114
18. Irrigação	119
19. Faixas quebra-vento	123
20. Anatomia da seca	125
A seca depende	125
21. Manejo das pastagens	129
Manejo rotativo do pastejo	130
Forragem para a seca	133
Pastagens no cerrado	134
Adaptação do gado ao pasto	135
Suplemento mineral	137
Como ter bezerros saudáveis	138
Limpeza das pastagens	139
Gado leiteiro	139
22. Considerações finais	141

PALAVRAS INTRODUTÓRIAS

A tecnologia agrícola convencional, no mundo inteiro, leva os médios e os pequenos agricultores à falência. Sem subsídios, a agricultura não sobrevive, graças à tecnologia atual. Somente em 1990, o Mercado Comum Europeu pagou 120 bilhões de dólares de subsídios para sua agricultura. É uma agricultura não sustentável: os governos se endividam, os agricultores vão falindo, os solos se estragam, tornando-se improdutivos, e os consumidores sofrem graças a uma alimentação pouco nutritiva, biologicamente deficiente. O Primeiro Mundo se dá o luxo de manter sua agricultura para beneficiar as indústrias e alimentar seus povos, embora somente as agroindústrias sobrevivam.

No Brasil praticamente não existe uma política agrícola. E o que existir neste sentido somente é orientado para abrir a agricultura como mercado para produtos industriais. Assim, por exemplo, 1 kg de semente de milho hibridado custa Cr\$ 1.800,00, enquanto para 1 kg de milho colhido se paga Cr\$ 100,00. O agricultor que produz o milho hibridado somente recebe 20% sobre o preço do milho comum.

Os preços dos produtos agrícolas entraram em queda livre, para manterem os alimentos baratos e o lucro das indústrias beneficiadoras.

O que torna a agricultura atual inviável são os preços dos insumos. Nos últimos seis anos, desde 1986, a agricultura brasileira trabalhou no vermelho. É o resultado da

tecnologia altamente químico-mecanizada implantada pela "Revolução Verde". Desde então parece que o destino dos pequenos agricultores são as favelas das grandes cidades. Porém existe uma chance para o agricultor e esta é de mudar o enfoque e a tecnologia.

A tecnologia atual, puramente sintomática, se concentra na planta. Combate sintomas e evita tocar nas causas desses sintomas, que derivam do solo. Concentrando toda atenção ao solo, a terra, as plantas das culturas, automaticamente, se beneficiarão. Terra boa dá plantas vigorosas, produtivas e saudáveis. Se ainda faltar alguma coisa, será fácil remediá-la. O trato do solo não é essencialmente químico-mecânico, mas biológico-físico. Procuraremos os equilíbrios naturais destruídos. Isso baixa os custos, torna a agricultura menos arriscada e permite um lucro razoável ao agricultor, ao mesmo tempo que aumenta a qualidade do produto. Em nível do consumidor, os preços se tornam mais acessíveis e a alimentação mais nutritiva, aumentando a saúde e baixando os custos para mantê-la. E tudo que beneficia a terra beneficia igualmente o meio ambiente. É uma agricultura sustentável: econômica, social e ambientalmente. E isso ensina este pequeno manual.

1. COMO É TERRA PRODUTIVA

Terra produtiva é grumosa. Quando se pega na mão, esfarela facilmente. Ela cai igual a quirera. Seu cheiro é fresco e agradável. Na aração não cai em torrões, mas bem solta. A água da chuva entra rapidamente e não escorre nem empoça. As raízes são abundantes, penetrando profundamente. As plantas são fortes e sadias. Elas resistem a pragas e doenças bem como a veranicos ou ventos frios.

COMO MANTER A TERRA PRODUTIVA

Convém plantar somente em terrenos terraceados ou em curvas de nível, podendo-se também usar Plantio Direto, indicado para o Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Onde as terras são boas, como terra roxa legítima, e o clima é quente, o Plantio Direto não dá certo. Assim, em Cascavel, já não funciona mais. Também se pode usar a aração invertida, como se usa em Goiás.

O importante é sempre retornar toda a palhada e os restos à terra e, periodicamente, plantar cultivos consorciados para fornecer mais palha, ou seja, matéria orgânica.

O fim da palha e de toda a matéria orgânica é conservar e recuperar os poros na superfície da terra. Portanto, deve ser colocada superficialmente. Mistura-se a palha

com a superfície da terra somente com uma grade. Nunca deve ser revolvida com arado.

A aração nunca deve ser mais profunda do que 18 cm. Mais baixo, a terra tem pouca vida e não resiste ao impacto da chuva. Se receber chuva, encrosta.

A superfície da terra sempre deve ser protegida. Nem a chuva deve bater diretamente na terra, nem o sol deve aquecê-la. A proteção da terra é essencial. Para isso, usa-se cobertura morta ou *mulch* com palha, cascas ou qualquer material orgânico, ou se usa um espaçamento menor, para que a terra fique protegida. Também pode-se usar a consorciação de culturas, especialmente em pomares, cafezais etc., mas também em milho, algodão ou outros. Especialmente em hortas, usa-se cobertura com plástico.

Uma temperatura acima de 32°C prejudica as plantas. Elas florescem menos e formam menos frutos e, em cultivos perenes, os pés têm vida muito mais curta.

A nutrição correta das culturas é importante. Não se trata somente de uma calagem e NPK, mas também de micronutrientes. Cada insumo tem de ser usado modicamente. Uma calagem nunca deve ser elevada, para não desequilibrar todos os outros nutrientes. Nem se deve aplicar uma quantidade maciça de NPK, que cansa a terra rapidamente. Micronutrientes silicatados, como o FTE, ou balanceados, como o Skril, são preferíveis.

Como as sementes geralmente são de culturas “defendidas” por muitos agrotóxicos, elas são fracas e têm de ser defendidas por fungicidas. Melhor é “enriquecê-las” para que se tornem mais fortes e as plantas nasçam mais vigorosas.

O que mais doenças cria é a monocultura, plantando-se sempre a mesma cultura no mesmo campo. A diversificação das culturas é uma das medidas mais eficientes contra o gasto da terra e as pragas. Estas não têm em que

se especializar; para isso se usa a rotação de culturas. Isso quer dizer: trocam-se as culturas pondo-se de quatro a seis culturas diferentes no rodízio. Muito aconselhável é usar uma adubação verde plantada na entressafra. Ela mantém a terra protegida, melhorando-a e quebrando a monotonia das culturas.

Também uma consorciação de culturas traz vantagens, especialmente quando é entre cereais e leguminosas, como milho com feijão-de-porco ou mucuna.

O que mais intensifica a seca é o vento. Todas as culturas rendem mais quando são protegidas do vento. Faixas quebra-vento baixam a sua incidência e mantêm a umidade no campo.

Embora o homem se sinta mais macho quando até sabe dançar valsa com seu trator no campo, a terra não gosta disso. Máquinas compactam horrivelmente a terra, especialmente quando esta é úmida. O maior problema na América do Norte e no Brasil é a compactação dos campos pelas máquinas. Há que se planejar os trabalhos de modo a passar o mínimo possível com máquinas pelo campo, diminuindo as arações e gradeações. Quando se melhora a saúde das culturas pela rotação e enriquecimento da semente, são necessárias menos aplicações de veneno. Numa cultura de soja, da aplicação de calcário até a colheita, pode-se passar até dezoito vezes com o trator sobre o campo. Máquinas usadas em excesso são um dos fatores que provocam o cansaço da terra. A tração animal pode ser usada na cultura se as lavouras não forem excessivamente grandes.

2. COMO É TERRA DECAÍDA, CANSADA

Terra cansada tem uma crosta na superfície, levanta nuvens de poeira quando está sendo trabalhada e, na aração, vira torrões à superfície. São necessárias duas ou três gradeações e até um destorroamento. As raízes entram pouco e definham repentinamente em 8 ou 10 cm de profundidade. Muitas vezes forquilha ou viram ao lado. A terra cheira a mofo ou não possui cheiro algum.

Quando aparecem sulcos de erosão é porque a água da chuva não entra mais na terra, mas escorre. A erosão provoca enchentes. E, quanto pior as enchentes, tanto mais estragadas são as terras ao longo dos rios. Poucos dias depois ocorre seca. A terra não molhou bem e a pouca água que entrou é evaporada pelo sol e levada pelo vento. Erosão-enchentes-seca são trigêmeos que sempre aparecem juntos. Se as terras precisam de terraços com murundu, elas são muito duras e muito pouco produtivas.

Em campos planos não aparece erosão porque o terreno não é caído. Aqui a água da chuva empoça, entrando muito vagarosamente. Nessas terras, a falta de água é menos forte, mas a falta de ar é idêntica como em terrenos pendentes. Terraços seguram a água, mas não evitam a sua forte perda pelo sol, nem podem fornecer o ar que as plantas precisam na terra. Terras cansadas sofrem muito mais cedo e mais fortemente de seca do que terras sadias, fofas. O *stand* das plantas muitas vezes é

bastante desigual e o ataque por pragas e doenças é forte. Uma aplicação com defensivo não protege as plantas de doenças e pragas; somente as mata no momento. As plantas, logo em seguida, sofrem outro ataque e necessitam de outra aplicação de agrotóxico. Quanto mais cansada a terra for, tanto mais agrotóxico é preciso pulverizar. Reboleiros de pulgões no trigo indicam manchas de terra cansada. Aqui a terra já não resistiu mais.

Terras argilosas cansadas, quando secas, muitas vezes racham. Terras sadias nunca racham! Quando são arenosas, vitrificam, ficando duras como concreto.

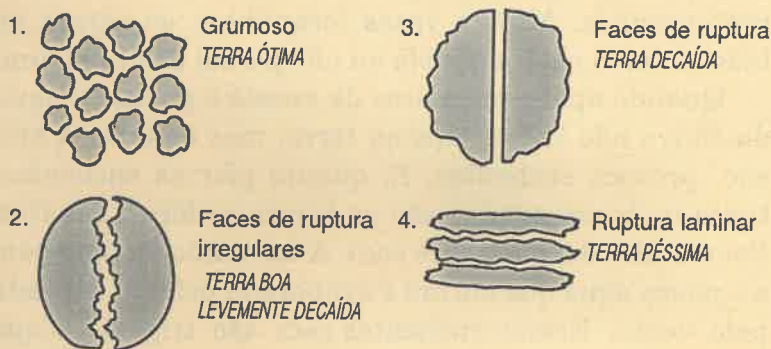


Figura 1 — Reconhecimento do grau de decadência do seu solo.

COMO RECONHECER O GRAU DE DECADÊNCIA OU CANSAÇO DA TERRA

Pega-se um torrão de terra quebrando-o. Quando ele se esmigalha facilmente, a terra é ótima. Se ele se quebrar com faces irregulares, onde quebrou a terra já está se cansando, mas ainda é toleravelmente boa. Responde

regularmente ao adubo, e as culturas necessitam de poucas pulverizações com agrotóxicos.

Quando a terra se quebra com faces de ruptura retas, ela já é muito cansada e seu cultivo é caro. Geralmente já não dá mais lucro. Se a terra se desprende em lâminas paralelas à superfície, praticamente não cresce mais planta que consiga sementar.

Irrigando-se terras cansadas, somente fornece uma pequena parte da água que escorreu pela erosão. Boa parte dessa água é levada pelo vento antes de alcançar a terra, e o resto o sol seca rapidamente.

3. TERRACEAMENTO

Onde existe erosão a terra é dura e impermeável, e a água escorre. A terra é anaeróbia, não por causa de encharcamento, mas pelo preenchimento de seus poros por argila ou barro.

Não há mais vida na terra que beneficie as plantas. Os nutrientes, em parte, tornam-se tóxicos. Aqui aparece a erosão. Erosão não é um flagelo mandado por Deus, mas a consequência da terra impermeável na qual a água não consegue entrar. Ela é o sintoma mais dramático do cansaço da terra! A terra exige recuperação. A *recuperação da terra* sempre se faz com matéria orgânica, devolvendo-se os restos da cultura e plantando-se adubação verde na entressafra, ou culturas consorciadas. Nestas se quebra a monocultura e fornece-se mais palha à terra.

Em hortas ou campos hortados, podem-se usar estrume, composto etc. Especialmente em hortas, usa-se composto porque as culturas, muitas vezes, não deixam resíduos e, às vezes, são de alta rotatividade, como por exemplo rabanetes.

Mas, para poder recuperar a terra, a água não pode mais escorrer e formar sulcos e até voçorocas. Por isso, se faz o terraceamento. *Terraços são uma "mula" para se poder recuperar a terra.*

Melhoram-se as culturas pelos terraços porque há mais água à disposição e se sente menos a seca de alguns dias de sol. Mas a terra *não melhorou!*



Figura 2 — Erosão num campo de milho. O *stand* é desigual, tem manchas com plantas muito fracas. Erosão é sinal de terra cansada.

Chama-se o terraceamento “conservação do solo”. Isso é verdade em relação à terra que a erosão leva, e que são bilhões de toneladas de terra arável a cada ano. Essa terra se conserva, mas sua produtividade e potencial não. Estes dependem do ar ao redor da raiz e de uma vida ativa na terra, que mobiliza nutrientes. Porém, sem terraços em terrenos pendentes não se devia plantar!

TIPOS DE TERRAÇOS

Em terrenos pendentes deve-se tomar cuidados para se evitar a erosão. Ela é evitada especialmente pela recuperação da camada porosa, permeável na superfície. Mas, como sempre pode haver alguma compactação ou encrostamento por um aguaceiro, usam-se terraços, ou se plantam em curvas de nível, ou se usam a aração invertida ou o Plantio Direto.

Existem diversos tipos de terraços: sem declive e com pontas fechadas para manter a água no campo; com declive e pontas abertas para escoar a água escorrida e diminuir o perigo de os terraços se romperem. Esses terraços são comuns no Paraná. Têm a desvantagem de causar erosão pelo escoamento da água.

Os terraços mais usados são:

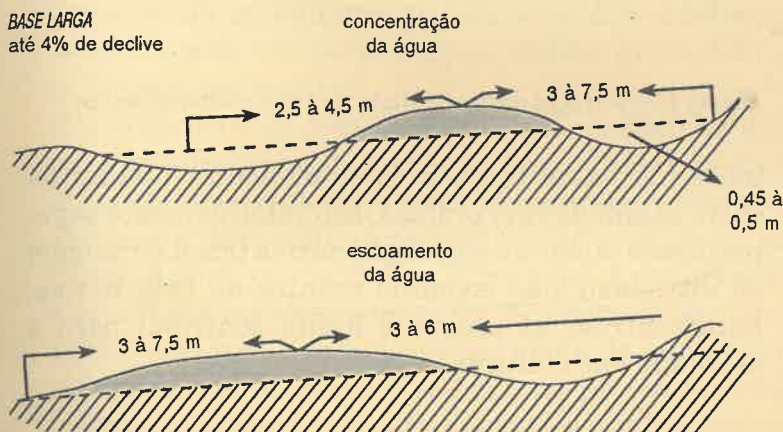


Figura 3 — Terraço de base larga.

1. *Terraços de base larga.* Podem ser construídos em terreno pouco pendente, com até 4% de declive. São os mais caros, mas também os mais seguros. Sua construção é mais difícil. Têm a vantagem de não arrebentar nunca e de se poder plantar também os camalhões. Nesses não se perde terreno para o plantio.
2. *Terraços de base estreita.* Eles são os mais comuns porque de mais fácil construção. Após medir e balizar os terraços, qualquer agricultor pode fazê-los com um arado e algum capricho. Porém eles se arrebentam facilmente com chuvas pesadas. Necessitam de controle constante. Quando uma vez cobertos com vege-

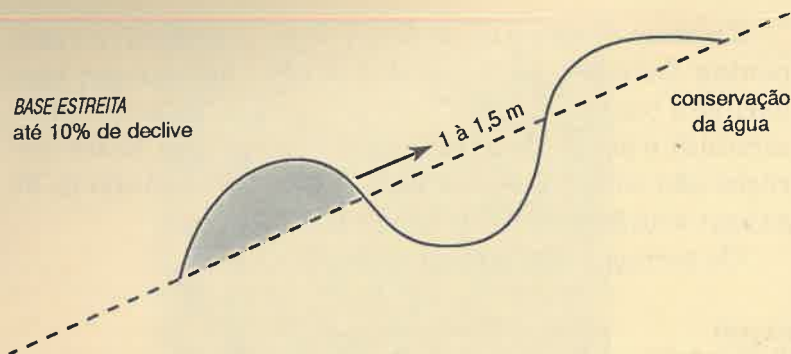


Figura 4 — Terraços de base estreita com as curvas vegetadas.

tação nativa ou também cana-de-açúcar, napier ou outro capim de raiz profusa, são relativamente seguros. Essas faixas de vegetação nativa têm a vantagem de introduzir nas lavouras redutos de vida nativa. Esta controla as pragas e assim contribui para a sanidade das culturas.

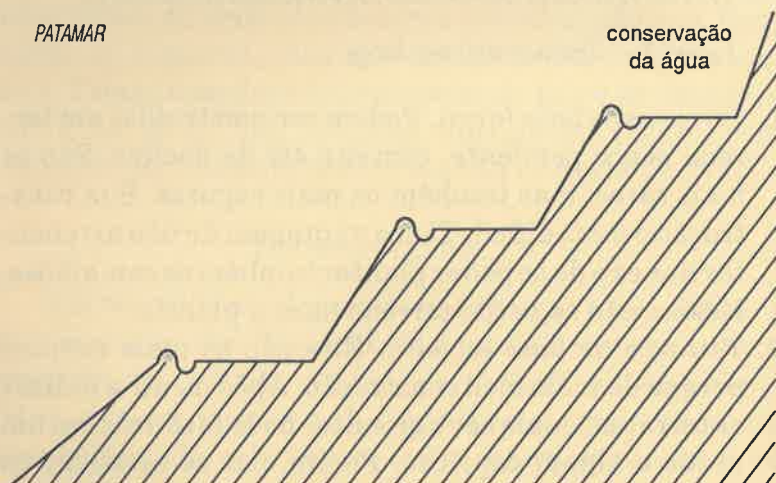


Figura 5 — Terraço-patamar para o cultivo de arroz irrigado.

3. *Terraços-patamar*. São feitos em terreno muito pendente, com mais que 10% de declive. Também se usam em baixadas para o plantio de arroz. Têm de ser feitos com pleinadeira e exigem grande movimentação de terra. A parte superior do terraço é raspada e a terra colocada na parte inferior. Como se retira a camada superior de boa parte da terra, acumulando-a na parte inferior do terraço, este perde sua produtividade durante aproximadamente dois anos. Esses terraços necessitam de recuperação, que também é cara. São os terraços mais seguros.

Em propriedades pequenas, existe a possibilidade de se construírem os patamares pouco a pouco com ajuda de arado-de-aiveca reversível. Marcam-se os terraços e vira-se a leiva sempre para baixo até a marcação da curva. Assim, em quatro ou cinco anos, a parte baixa é levantada e a alta, rebaixada. Formam-se perfeitos patamares sem que haja necessidade de pagar aluguel pelas pleinadeiras. Também não precisam de recuperação demorada e cara durante a qual se produz pouco. Os terraços continuam produzindo normalmente durante a formação dos patamares. Nestes se plantam as culturas anuais, como arroz, milho, feijão etc. Nas ladeiras, que devem ser gramadas, cultivam-se árvores frutíferas, como nogueiras, laranjeiras, goiabeiros, e outras.

4. MICROBACIAS

Chamam-se microbacias os terraços que se constroem numa bacia hidrográfica inteira, sem consideração de limites de uma propriedade. Evita-se, assim, que a deságua de um terraço prejudique outra propriedade. É um controle ótimo de erosão, porém não resolve a falta de poros que possibilitam a entrada de ar e água na terra.

Microbacias com murundus são terraços com enormes camalhões, até 1,5 m de altura. Represam a água escorrida, queira ou não, conservando-a no campo. Mas ao mesmo tempo indicam um estado péssimo da terra, que já não permite mais infiltração alguma de água, escorrendo praticamente toda. Se isso ocorre, os murundus conseguem manter a água no campo, mas a falta de ar impede uma boa produção.

Lembre-se: terraços são uma medida que permite a recuperação da terra. Eles, por si sós, não recuperam nem conservam a produtividade. Por isso, todas as outras medidas que acompanham as microbacias são indispensáveis, como: rotação de culturas, retorno da palhada, adubação verde e adubação com micronutrientes. Somente assim a construção de microbacias se justifica e traz o efeito almejado.

Quando a terra, uma vez, foi recuperada, não escorre nem empoça mais água. Uma recuperação ou conservação puramente mecânica *não existe*. O cansaço de sua terra é biológico e físico e, conseqüentemente, químico,

uma vez que os micróbios mobilizam nutrientes e os poros que se formam na terra permitem um melhor desenvolvimento das raízes.

Fique ciente: se a raiz aprofunda o dobro, absorve quatro vezes mais nutrientes do que quando aduba o dobro na metade da profundidade! Microbacias são um investimento grande. A parte mecânica, sozinha, não resolve ainda os problemas. O programa tem de ser executado integralmente para se obter o efeito esperado.

5. CALAGEM

Geralmente, determina-se o pH da terra, o alumínio tóxico ou o pH-SMP e calcula-se a quantidade de calcário necessário para “neutralizar” a terra. Isto é: levantar o pH até 6,5 a 7,0. É o que se chama de “correção” da terra. O cálculo da calagem pelo alumínio tóxico foi o seguinte: quarenta anos atrás usava-se por cada miliequivalente de alumínio 1 tonelada de calcário. Faz vinte anos que eram necessárias 2 toneladas e faz dez anos já que 3 toneladas não neutralizam mais a terra. Isso porque as terras ficaram bem mais compactadas e anaeróbias. Simplesmente socando uma terra com pH neutro, dentro de três semanas o pH se torna fortemente ácido e o alumínio tóxico, que antes não existia, aparece.

No Rio Grande do Sul, por exemplo, onde se faz o cálculo da calagem pelo pH-SMP, chegou-se a indicações de até 30 ton/ha de calcário, que são 75 ton/alq.

Mas uma calagem dessas, aplicada em uma única dose, desequilibra todos os outros nutrientes e a vida da terra. Onde se usavam estas quantidades, a região está hoje semidesértica e sua recuperação é difícil.

Mas acontece que existem terras arenosas, muito pobres, cujo pH fica ao redor de 6,2 a 6,5. Quer dizer: é quase neutro. Não têm alumínio tóxico. Mas também não têm cálcio. Cálcio não é somente um corretivo, é especialmente um nutriente. E, para poder produzir adequadamente, a terra necessita, no mínimo, de 4 meq de



Figura 6 — Onde falta cálcio, a raiz limita-se à parte superior da terra, afinando abruptamente e andando paralelamente onde começam teores mais elevados de alumínio.

cálcio, ou seja, 800 mg/kg de terra. Aqui *o problema não é de neutralizar a acidez, mas de nutrir as plantas*. Todas as plantas precisam de cálcio, mesmo as jabuticabeiras e as seringueiras, que gostam de um pH muito baixo.

Para nutrir as plantas, tem-se de calcariar muito cuidadosamente, usando doses pequenas, mas freqüentes, para não desequilibrar todos os nutrientes.

Dize-se que é imprescindível revolver o calcário profundamente, até 40 cm. Viram-se torrões enormes à superfície, que desmancham na chuva e formam uma crosta grossa. A próxima chuva já não pode mais penetrar no chão e instala-se uma erosão violenta.

O certo é “construir” pouco a pouco a produtividade de sua terra. Se é arenosa, nunca usar mais do que 800 kg/ha (2000 kg/alq) de calcário numa só vez, e, se a terra é argilosa, até 2000 kg/ha (5000 kg/alq). Aplica-se a calagem uma vez ao ano, melhor no fim da época da seca,

repetindo-a anualmente. Gasta-se mais na aplicação, mas se ganha muito mais na colheita. A terra fica cada vez mais produtiva e não há problemas com os outros nutrientes. Assim se eleva o cálcio no campo até o nível desejável.

Quando se coloca o calcário junto com a matéria orgânica, isto é, a palhada e os restolhos, não é preciso se preocupar com sua migração na terra. Migra até 40 cm por ano, graças aos bichinhos da terra. Sem matéria orgânica, o problema é outro! Mas em terra morta nada funciona bem e tudo é problemático. Terra para viver necessita de comida, o que são justamente os restos da cultura ou adubação verde.

Doses elevadas de calcário destroem o húmus, desequilibram os micronutrientes e empobrecem a terra, especialmente em potássio. Por isso, antigamente se dizia: “pais ricos, filhos miseráveis”, como consequência de calagem elevada e sem outros cuidados. Para tudo, o caminho do meio é o “caminho dourado”. Sem o suficiente de cálcio, os outros adubos não reagem satisfatoriamente. Mas, para contrabalançar o efeito de calagem em culturas que gostam de terras ácidas, deve-se usar também de 5 a 7 kg/ha (12 a 17 kg/alq) de sulfato de zinco. Ou gesso agrícola, que não neutraliza a terra.

O gesso migra facilmente no chão, mas sua desvantagem é que arrasta consigo o potássio. Por isso, numa calagem comum, em que se pretende alcançar logo o subsolo, mas não revolver a terra, usa-se gesso até 25% do total do calcário. Quer dizer: para cada 750 kg de calcário, podem-se adicionar 250 kg de gesso.

Outra opção, quando já é tarde para uma calagem do campo, é o cal-filler, um calcário superfino que se mistura ao adubo. Também pode-se usar mais ou menos 300 kg/ha de farinha de conchas.

Fique ciente: *cálcio é um nutriente para as plantas e deve ser tratado como tal*. Pela adubação com NPK, a terra acidifica, bem como pela adubação verde. Portanto, necessita de mais calcário do que terras com agricultura orgânica. Mas, como ninguém iria pôr o sal de um ano na comida de um dia, ninguém pode aplicar o calcário para quatro a cinco anos numa só dose. Isso causa um desaranjo muito sério na terra. E uma terra precisa, às vezes, de calcário sem que seu pH tenha sido ácido ou se tivesse alumínio tóxico. Especialmente em campos onde aparece capim cabelo-de-porco, o teor em cálcio é muito baixo e aconselha-se com urgência uma análise da terra para determinar a calagem.

6. PREPARO DA TERRA

No preparo da terra, deve-se considerar o seguinte: a matéria orgânica, ou seja, toda a palha e os restolhos da cultura anterior, *não deve ser queimada*. Ela é a comida indispensável para sua terra. Sem ela, a terra perde sua capacidade de produzir. *Produtividade não são os insumos químicos* que se aplicam, *mas o potencial da terra a reagir* aos adubos e de produzir plantas saudáveis. E, como esse potencial depende de ar e água na terra, os poros de entrada são o mais importantes. Portanto, *matéria orgânica sempre tem de ficar na camada superficial* da terra, ou mesmo na superfície. Deve criar poros em cima e não embaixo!

Importante é que a terra seja estável à ação da água das chuvas. A estabilidade à água depende de fungos e bactérias na camada ventilada da terra. Nos trópicos, ela não passa de 15 a 18 cm de profundidade. Nos subtropicais, em condições favoráveis, pode ir até 20 cm. Muitos acreditam que fungos e bactérias somente prejudicam. Mas isso não é verdade. *Sementes fortes eles ajudam a nascer; sementes fracas eles fazem apodrecer; plantas fortes eles ajudam a produzir; plantas fracas eles aniquilam.*

Numa aração profunda, vira-se terra instável à água à superfície. Ela encrostará com a próxima chuva, tornando-se anaeróbia. Não é vantagem nenhuma!

A camada porosa superficial nunca deve ser revolvida para baixo!

A natureza protege a camada superficial da terra com três camadas de vegetação: árvores, arbustos, plantas e folhas mortas. Ela dá extrema importância à proteção da terra contra o aquecimento pelo sol e o impacto da chuva. E os homens, acreditando ser mais inteligentes, mantêm a terra toda nua e descoberta. Aí ela encrosta e se aquece e perde sua umidade. As plantas somente conseguem absorver água nas horas mais frescas. A água falta logo após alguns dias de sol, o metabolismo não funciona bem porque está faltando o ar na terra que não penetra pela crosta, os nutrientes se tornam em parte tóxicos, provocando ervas invasoras persistentes. A vida das culturas torna-se difícil.

Desenvolveu-se o Plantio Direto para garantir a proteção permanente da terra.

PLANTIO DIRETO OU NÃO-LAVRAÇÃO (ZERO TILLAGE)

O Plantio Direto, principalmente, é um método para conservar a produtividade de terra recém-roçada. Quando usado para melhorar a terra cansada, provoca alguns anos com rendimentos muito baixos, também exigindo fertilizações elevadas.

Sua base não é o uso de herbicidas, mas a camada protetora de palha, na superfície da terra. Esta camada tem de ser de 5 a 7 cm de grossura. A ausência de revolvimento *não protege da erosão*; ao contrário, escorre mais água e a erosão é pior. Sem proteção por uma camada grossa de palha, a terra resseca e se aquece pior do que

em campos convencionalmente preparados. Com uma camada de 1,5 a 2,0 cm de palha, a erosão diminui consideravelmente. Isso por causa da amenização do impacto das gotas de chuva. Mas a terra se compacta muito pelas máquinas e as ervas invasoras não diminuem.



Figura 7 — Plantio Direto com soja nascendo entre a palha.

Nas regiões subtropicais do Brasil, do Paraná para o Sul, onde a decomposição é menos rápida e a camada de palha alcança de 6 a 8 cm de espessura, o Plantio Direto é muito vantajoso. Em Ponta Grossa fundou-se o “Clube das Minhocas”. Se apareceram minhocas em boa quantidade nos campos com Plantio Direto, a técnica foi correta. Se não apareceram, é porque alguma coisa estava errada.

Mas, mesmo no Paraná, o Plantio Direto somente funciona em terras arenosas e em regiões menos quentes. Por exemplo, em Cascavel não funciona mais.

As vantagens do Plantio Direto são:

- Permite o plantio em qualquer época do ano, independentemente das chuvas.
- A terra não perde sua umidade.
- Protege a terra contra a erosão.
- Protege a terra contra o aquecimento excessivo. Portanto, beneficia as culturas, e as colheitas são boas, uma vez decorrida a época de instalação, que demora uns três ou quatro anos.
- A camada espessa de palha suprime drasticamente as ervas invasoras.
- Diminui a necessidade de adubos e proporciona colheitas elevadas e estáveis.

Porém o Plantio Direto exige o controle de compactação da terra. Se a cultura somente crescer entre a camada de palha e a terra, como ocorre em vários plantios diretos após oito ou dez anos de uso, não se escapa a uma subsoagem.

O Plantio Direto, porém, *nunca* deve ser usado com monocultura! Neste caso aumenta violentamente as pragas e doenças, bem como as invasoras típicas à cultura. Por exemplo: amendoim-brabo em soja ou nabobrabo (ou nabisco) em trigo.

INSTALAÇÃO DO PLANTIO DIRETO (PD)

A instalação de PD é cara. Não somente por causa da grande quantidade de herbicidas e fertilizantes de que necessita; também a redução das colheitas nos primeiros anos de implantação pesa.

O terreno tem de ser muito bem nivelado para que as plantadeiras específicas possam trabalhar. E estas plan-

tadeiras não têm carrinhos separados, mas são em bloco, para ter mais peso.

Primeiro, usa-se um herbicida para matar a vegetação existente. Planta-se na palha seca. Vale a regra mexer, o mínimo possível, com a terra, para evitar que invasoras nasçam. Normalmente abre-se um risco com um disco estriado e planta-se a semente. Esta é colocada por um disco duplo. Acoplada à semeadeira vai a pulverizadeira, aplicando um herbicida residual de pré-emergência. As sementes que ainda não germinaram matam-se com um herbicida pós-emergente. Capim-marmelada (ou papuã) desaparece geralmente no segundo ano de PD. Ele depende de terra afrouxada, mexida.

Não se pode introduzir um PD em terra com ervas invasoras persistentes como guanxuma (*Sida* spp), gramão (*Paspalum notatum*) ou grama-seda (*Cynodon dactylon*) etc. Estas têm de ser eliminadas previamente.

Guanxuma é uma das ervas invasoras que aparece com frequência em campos com PD. É sinal de que a terra se compactou.

Após a colheita, segue-se com outro herbicida, desta vez dessecante, para matar as ervas invasoras.

Após quatro ou cinco anos, a terra se estabiliza. As ervas invasoras quase desaparecem. A necessidade de adubos diminui, e as colheitas são elevadas e estáveis. Porém, periodicamente, tem que se passar o subsolador para afrouxar a terra. Com uma rotação de culturas bem feita, este período é mais comprido; com somente três culturas em rotação, é mais curto.

Sem rotação de culturas, o Plantio Direto *não funciona*. Mesmo com rotação de cinco culturas, pouco a pouco começam problemas por causa da carência de micronutrientes. Em lavouras comuns, as ervas nativas,

que se instalam após a cultura durante a entressafra, amenizam a deficiência. No PD, onde a adubação geralmente se restringe ao NPK e às vezes a uma calagem, o desequilíbrio dos nutrientes instala-se após alguns anos, uma vez que a palha que retorna ao campo é cada vez mais deficiente em micronutrientes (desequilibrada pelo NPK). Em consequência, as culturas tornam-se cada vez mais suscetíveis a pragas e doenças.

Sem subsolação periódica, o PD não pode ser praticado. Quando se faz uma aração, as ervas invasoras aparecem maciçamente. Há quem diga que o PD foi inventado para aumentar a venda de herbicidas. Quando implantado em terra cansada, é absolutamente verdadeiro. Em terra nova, não se necessita de aração ou gradeação periódicas se o manejo for bom.

ARAÇÃO INVERTIDA

Este método foi desenvolvido em Goiás para controlar a erosão. Não se queria construir terraços nem perder área para o plantio.

Primeiro, passa-se uma grade pesada para “moer” a vegetação existente ou a palhada da colheita anterior, misturando-a superficialmente com a terra. Em seguida, passa-se uma grade niveladora para distribuir melhor a matéria orgânica. Finalmente, ara-se o campo. Cada irregularidade da superfície do campo atua como um miniterraço, impedindo a erosão. O plantio nesta terra, bastante irregular, é bom se recebe logo em seguida uma chuva. A germinação é algo irregular se segue um período seco. Mas o *stand* é bom e as plantas crescem vigorosas, rendendo bem.

ARAÇÃO

Regular o arado segundo a potência do trator é absolutamente errado. O critério “meu trator ainda puxa o arado nesta profundidade” é uma catástrofe para a terra. Pior é quando se pretende quebrar lajes duras pela aração. Viram-se torrões à superfície, que depois necessitam de destorroamento, e a terra é estragada antes de se começar o plantio.

Vale a regra: *Nunca se deve revolver a terra além de 2 cm abaixo da camada bem enraizada*. Se essa camada tiver somente uns 8 a 10 cm, é melhor usar uma grade pesada e *depois* um escarificador ou “chisel”, para afrouxar a camada dura, arrebetando-a. *Terra entorroadada é terra morta*, e nunca deve aparecer na superfície.

Arar até 40 cm de profundidade pode ser vantajoso em anos secos, mas se torna uma catástrofe em anos chuvosos. E, como é difícil prever o tempo, é melhor arar raso e subsolar.

A aração não é própria de zonas tropicais. Ela foi desenvolvida em clima temperado para aquecer e enxugar a terra fria e excessivamente úmida após o degelo. Chamava-se isso de “mobilização”, expressão que também usamos. Mas nossas terras possuem uma vida dez ou mais vezes maior do que em clima temperado e não precisando ser “mobilizadas”.

Nos subtrópicos, berço da agricultura, não se usava arado, mas somente um instrumento para afrouxar a terra. O que se precisa aqui é de uma terra solta, mas não revolvida. O mesmo vale para os trópicos, onde a terra se compacta pela força das chuvas. Por isso, nunca se deve manter a terra limpa, sem vegetação. Justifica-se a aração nos trópicos quando se pretende matar a grama de um pasto para se poder plantar uma cultura. *Brachi-*

aria decumbens ou gramão (capim-mato-grosso) tem de ser revolvida superficialmente. Quanto mais grossa a leiva, tanto mais tempo se leva até o capim morrer e, muitas vezes, enraíza novamente. Portanto, uma aração rasa é muito mais eficiente do que uma profunda. Muitos usam a aração para matar ervas invasoras, para arrebentar solas-de-trabalho e lajes duras ou para incorporar uma calagem. Somente o primeiro ponto é válido.

Terras compactadas não se beneficiam pela aração. É um erro ótico acreditar que uma terra pulverizada, “hortada”, seria boa. É como virar roupa rasgada ao avesso esperando que, com isso, ela se torna nova. Após uma ou duas chuvas, a terra pulverizada é tão dura como antes e, às vezes, pior.

Não existe descompactação mecânica. Somente pela adição de matéria orgânica se descompacta a terra.

A idéia de se misturar calcário e adubos profundamente com a terra é um engano. Se a terra não possui mais vida suficiente para levar os adubos e calcário para dentro, então alguma coisa deve ser feita para revitalizá-la, mas não revolvê-la. E esta revitalização ocorre pela *matéria orgânica, que é alimento para a vida da terra.*

É prática aconselhável calcariar ou adubar para a palha e depois misturar tudo superficialmente com a terra, usando uma grade pesada. Pela fertilização se dirige a decomposição da palha provocando o aparecimento das bactérias que mais beneficiam a terra.

SUBSOLAGEM

A subsolagem é indispensável em terras compactadas e adensadas. Em terra mantida limpa por herbi-

cidas ou por capina mecânica, sempre se formam camadas duras pela água turva que penetra no chão. (A água somente entra clara se a terra for coberta e protegida, impedindo que as gotas de chuva estraçalhem os grumos.)

Para quebrar essa laje, usa-se um implemento não revolvente. Essa operação nunca deve ser feita em terra no ponto de aração. A terra tem de ser bem mais seca, para permitir que se rompa a laje. Em terra úmida, a laje não se rompe. O implemento somente a risca, vedando as paredes do risco. A água da chuva que aqui entra enche essas “valetas” e as sementes que se depositam nelas apodrecem. Neste caso, a subsolagem não melhorou nada, mas piorou a terra.

A subsolagem não precisa quebrar a laje inteira. É suficiente que se rompa a terra em até 20 a 22 cm. Isso é o suficiente para que a cultura se desenvolva bem. A parte dura embaixo, as próprias raízes eliminam pouco a pouco. *A subsolagem sempre deve se seguir à aração*, sendo a última operação de preparo da terra. Nunca deve ser feita antes de aração e gradeação. Neste caso, a solade-trabalho veda novamente o caminho para o subsolo. Numa terra subsolada, deve-se plantar imediatamente uma cultura a lanço para enraizar a terra “aberta”. Quando se subsolar para milho ou algodão, o serviço é perdido. Aqui falta o enraizamento das frestas abertas. Somente em anos secos pode ser que traga algum efeito.

Os implementos para a subsolagem podem ser um cultivador, um “chisel”, um “pé-de-pato” ou um próprio subsolador com rolo destorroador Artaz.

Mais vantajoso é uma cultura subsoladora.

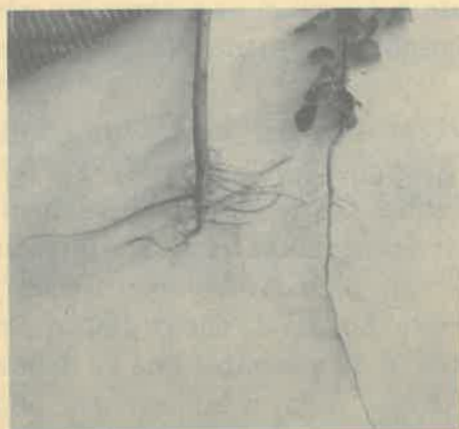


Figura 8 — Onde a raiz da soja não penetra, a da guanxuma passa facilmente, "abrindo" a terra endurecida.

Existem plantas com raízes pivotantes muito fortes, capazes de arrebentar camadas endurecidas. Mas nem toda planta com raiz pivotante consegue abrir o chão. Muitas viram para o lado quando esbarram na camada dura.

É fácil saber se a raiz desvia por causa de um obstáculo físico ou por causa de alumínio tóxico que, aliás, sempre aparece em camadas duras. Se o obstáculo é puramente físico, a raiz se retorce, forquilha e afina ao entrar na camada dura. Se é um obstáculo químico, a raiz anda paralelamente em cima da camada dura e não tenta penetrar.

Existem, porém, plantas como o guandu, que no primeiro ano acumulam forças para depois, no segundo ano, emitir outra raiz pivotante e quebrar vigorosamente as camadas duras, mesmo em maiores profundidades.

Também o guanxuma é uma planta subsoladora por excelência, embora seja tida como invasora temida. Se ele aparece em grande quantidade, é porque a terra é muito dura. Azevém suprime o guanxuma e o faz desaparecer.

A *Crotalaria graciona* é outra planta subsoladora, mas somente para lajes não muito duras e superficiais. A *Crotalaria juncea* produz menos massa, mas ainda serve para adubação verde, ou também para a fabricação de papel de cigarros. Isso não invalida o efeito afrouxador da raiz.

Lajes em 80 a 100 cm de profundidade somente o guandu consegue quebrar. As plantas indicadoras para essas lajes são o capim-rabo-de-burro ou a cola-de-zorro, que se aproveitam desse tipo de laje que represa água. Mas também feijão-de-porco e mucuna são eficientes para melhorar a camada arável e combater camadas endurecidas.

QUEBRANDO LAJES PELO FORTALECIMENTO DAS RAÍZES

Muitas vezes o problema não é tanto as camadas duras, mas raízes muito fracas. Cavando a terra não se podem observar barreiras tão compactadas que justifiquem as raízes pequenas das plantas e árvores. Até laranjeiras e eucaliptos podem ter raízes que não penetram mais do que 40 cm na terra, fazendo verdadeiros emaranhados superficiais. Se a razão não é uma laje impermeável, nem água estagnante do subsolo, então é simplesmente a fraqueza da raiz. Raízes fortes podem arrebentar até pedras; por que não entram na terra pouco adensada?

A razão é a deficiência de boro, um micronutriente que contribui para o fortalecimento das raízes.

Pulverizam-se as sementes a plantar com uma solução de 0,03% de bórax (3 g por cada 10 l de água) e misturam-se 3 a 5 kg/ha do mesmo produto ao adubo (7,5 a 12 kg/alq). As raízes tornam-se muito mais fortes, e superam facilmente os obstáculos, como por exemplo uma sola-de-trabalho. Também em cultivos perenes, como café ou laranjas, o boro, tanto em forma de bórax como em forma de ácido bórico, ajuda a aprofundar as raízes e dá nova vida às árvores. Reconhece-se a carência pela quantidade de brotos-ladrão, pelo crescimento em leque das pontas dos galhos e pelo guia (broto) apical que não levanta. Se os galhos laterais são maiores que o broto central, é também devido à falta de boro. Muitas vezes as pontas dos galhos morrem e ao redor do broto morto crescem de quatro a seis novos brotos, formando um leque ou uma "vassoura".

Eucalipto que engrossa muito vagarosamente e que é facilmente tombado pelo vento, atinge o dobro de grossura num ano quando adubado com bórax.

7. PLANTIO

TRATAMENTO DA SEMENTE

Plantas pouco resistentes, criadas sob agrotóxicos, dão também sementes fracas. Nos campos de criação de sementes, dá-se importância que sejam limpos de ervas invasoras, pragas e doenças. Como se consegue isso ninguém pergunta. Culturas que têm de ser defendidas por venenos são fracas e, quanto mais pulverizações exigem, tanto mais débeis são. Isso é devido ao desequilíbrio nutricional. Se as plantas não tinham minerais suficientes, as sementes também não os terão. Dão origem a plantas carentes e fracas, pouco resistentes ao frio e à seca. Plantas fortes não são as plantas viçosas por causa de um excesso de nitrogênio. Bebê engordado com maizena também não é forte; ao contrário, é muito suscetível.

Os micronutrientes podem ser dados separados ou em conjunto. Separados, a solução tem de ser muito bem diluída porque é facilmente tóxica. Em conjunto, como por exemplo no Skrill, as concentrações podem ser altas, de 15 a até 20%, sem prejudicar as sementes e sua germinação.

Enriquecendo-se a semente com micronutrientes como boro, cobre, zinco e manganês, eles têm de ser adicionados também ao adubo. Os nutrientes menores, como molibdênio, cobalto, vanádio, selênio etc., não necessitam disso; a quantidade colocada na semente é o sufi-

ciente. A semente pode ser misturada com os micronutrientes durante 2 minutos na misturadeira de fungicidas. Mas também pode ser simplesmente pulverizada no momento em que se colocam no copo da plantadeira.

ENRIQUECIMENTO DA SEMENTE			
Cultura	Nutrientes	%	g/10 l
Algodão	Molibdato de sódio	0,01	1
Arroz	Sulfato de cobre	1,00	100
Aveia	Sulfato de manganês	0,03	3
	Sulfato de cobre	0,03	3
Feijão	Agro-Skrill	4,00	400 (ml)
	Daer-Skrill	6,00	600 (ml)
Milho	Bórax	0,03	3
	Bórax	0,03	3
	Sulfato de zinco ou	0,03	3
	Agro-Skrill	6,00	600 (ml)
	Daer-Skrill	4,00	400 (ml)
Trigo	Sulfato de manganês	0,03	3
	Bórax	0,03	3
	Sulfato de cobre	0,02	2

Plantas de sementes tratadas têm micorrizas nas raízes, isto é, fungos que ajudam na absorção de nutrientes.

Para suprir a necessidade de micronutrientes para a cultura, devem-se adicionar por cada tonelada de NPK de 30 a 50 kg de FTE, da fórmula BR-8 ou BR-9.

Também se pode usar micronutrientes separados, porém estes são hidrossolúveis e, portanto, somente podem ser usados em terras argilosas e com suficiente matéria orgânica. Em terras pobres e arenosas não são aconselháveis. Têm ação tóxica no início e faltam em seguida, por ser lavados pela chuva.

O FTE, que é em forma silicatada, é melhor porque é menos solúvel. Também se pode usar micronutrientes quelatados, mas são os mais caros.

ADUBAÇÃO COM MICRONUTRIENTES			
Cultura	Nutrientes	kg/ha	kg/alq
Algodão	Molibdato de sódio	0,25	0,60
Arroz	Sulfato de cobre	2,00	6,00
Aveia	Sulfato de manganês	5,00	12,00
	Sulfato de cobre	2,00	5,00
Amendoim	Bórax	3,00	7,25
	Sulfato de manganês	5,00	12,00
Feijão	Termofosfato Zn+B ou	300,00	725,00
	FTE-BR-9	25,00	72,00
Milho	Bórax	3,00	7,25
	Sulfato de zinco	6,00	15,00

Seja ciente: *quanto maior a adubação com NPK, tanto maior o desequilíbrio provocado com os outros nutrientes*. Portanto, a adição de micronutrientes é importante, especialmente em terras pobres. Mas estes *soamente podem agir se a semente os recebeu também*.

O enriquecimento da semente e a adubação com micronutrientes tornam as plantas muito mais resistentes ao frio, à seca e a pragas e doenças.

O enriquecimento das sementes de milho e feijão com sulfato de zinco previne o ataque de elasma.

O enriquecimento de milho com bórax diminui drasticamente o ataque pela lagarta-de-cartucho. Pulverizado com Skrill, ele não é atacado por carvão.

Feijão pulverizado com Skrill torna as plantas mais resistentes ao frio. O vento frio da primavera não provoca a queda das flores.

A pulverização da semente de soja com molibdênio e cobalto diminui o ataque de lagartas.

Semente de algodão tratada com molibdato de sódio (ou amônio) torna as plantas mais resistentes à lagartarosa, que ataca com muito menos frequência.

Semente de café pulverizada com Skril dá pés saudáveis, não necessitando de defensivos no viveiro.

INOCULAÇÃO E PELETIZAÇÃO

Todas as leguminosas, como feijão, soja, ervilha, alfafa e outras, possuem bactérias noduladoras, que fixam nitrogênio para a planta. Quando se planta a cultura pela primeira vez num campo, convém inoculá-la com essas bactérias, para provocar a nodulação. Compra-se o inoculante em qualquer loja de sementes, bem como em cooperativas.

A inoculação funciona melhor quando, ao mesmo tempo, se faz a peletização da semente com farinha-de-ossos, hiperfosfato, ou termofosfato. Aqui se distribui primeiro o aditivo sobre as sementes, como goma-arábica. Mistura-se o inoculante com o pó da peletização. Usa-se mais ou menos 1 kg por saco de semente, e mistura-se tudo muito bem. Em seguida, deixa-se a semente peletizada secar à sombra; melhor à noite. Deve-se plantar dentro de 24 horas.

A peletização também pode ser feita em sementes de leguminosas, sem que haja necessidade de inocular. Especialmente calcário dá um efeito muito bom.

Sementes peletizadas não se conseguem plantar com plantadeira que trabalha com discos. Somente com plantadeiras que trabalham com rodinhas, que apanham as sementes, é possível plantá-las. Portanto, quem não possui semeadeira apropriada não pode fazer a peletização.

PROFUNDIDADE DO PLANTIO

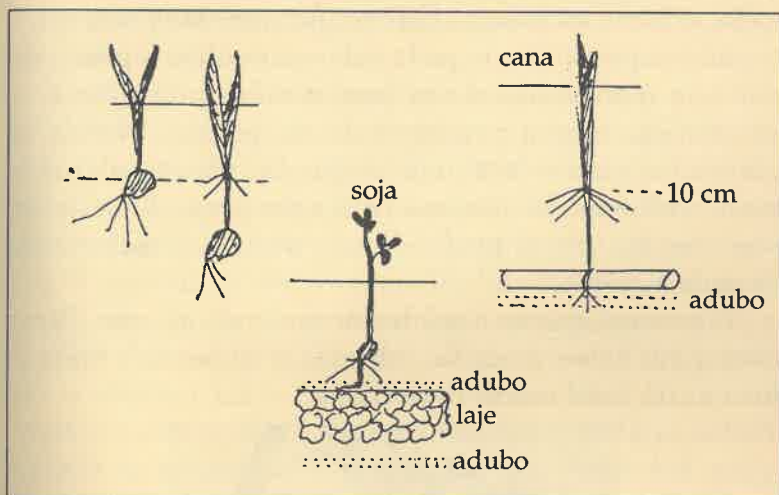


Figura 9 — Cada planta forma suas raízes a uma profundidade geneticamente programada. Não importa em que profundidade ela foi plantada. A raiz sempre se forma a partir do ponto vegetativo. E, se a terra for cansada e decaída, forma-se uma laje entre o adubo e a raiz antes que esta o alcance.

Muitos gostam de plantar profundo porque a semente nasce bem, mesmo em épocas secas. Especialmente esses, que sempre plantam na mesma época, independentemente das chuvas, deixando as sementes esperarem

PROFUNDIDADE DA FORMAÇÃO DE RAÍZES	
Cultura	Profundidade do ponto vegetativo (cm)
Arroz	2
Aveia	2 a 3
Algodão	5 a 6
Batatinha	10
Cana-de-açúcar	10
Trigo	3

na terra a chuva, tendem ao plantio profundo. Outros acham que é uma vantagem porque a planta seria obrigada a fazer as raízes mais profundas. Mas isso é um grande engano! O que pode informar sobre a profundidade de plantio não é um ensaio com aproveitamento estatístico, mas a própria raiz da planta. Nenhuma planta faz suas raízes mais profundas por ser plantada mais profundo. Ela faz suas raízes *sempre* a partir do seu *ponto vegetativo*. A profundidade deste é característica de cada espécie.

Precisa-se apenas desenterrar uma raiz de uma planta nova para saber onde foi colocada a semente e onde se formaram suas raízes definitivas.



Figura 10 — Planta de milho semeado em 15 cm de profundidade. As primeiras raízes morrem, as segundas raízes vingam, mas a planta fica seriamente prejudicada.

Se o plantio foi muito profundo, a semente ou tolete forma suas primeiras raízes, mas logo em seguida lança um “cordão”, que sobe até a altura onde sempre se inicia a formação de raízes, saindo de lá as raízes definitivas.

Mas isso custa à plantinha nova um esforço muito grande. Ela enfraquece e a colheita será menor. Trigo, arroz ou aveia perfilham menos, o milho fica menor e a batatinha faz menos batatas.

O plantio profundo muitas vezes traz um prejuízo muito grande. Geralmente se coloca o adubo abaixo ou ao lado da semente, na esperança de tê-lo colocado ao alcance imediato da raiz. Mas a planta sempre forma sua raiz no lugar geneticamente determinado. Quando, então, a batatinha ou a cana finalmente formam suas raízes em 10 cm de profundidade, e tentam descer, a chuva já formou uma laje dura entre raiz e adubo, e esta não o alcança mais. A adubação é perdida! O mesmo acontece com a soja que se planta em 7 cm e se coloca metade do adubo aos 15 cm de profundidade. Até que a planta possa descer, já existe uma camada dura e impermeável sobre o adubo em 15 cm e a raiz nunca o alcança.

Aconselha-se urgentemente consultar a raiz, o que ela acha de seus métodos de plantio. Você será bem aconselhado!

As firmas de adubos querem vender, mas o agricultor quer produzir.

Quando a terra é grumosa e sem lajes, a raiz se aprofunda como o previsto e desejado. Mas isso raramente acontece. Se tiver suficiente matéria orgânica e boro à disposição, talvez a raiz alcance o adubo.

PLANTIO EM REGIÕES ÁRIDAS

Em regiões áridas, o plantio é problemático. Chove bem antes do plantio. Todos plantam cheios de esperança e depois perdem a lavoura na seca. Isso não é necessário.

Existem práticas próprias para as regiões áridas, que permitem colheitas boas independentemente da distribuição ou quantidade das chuvas.

Planta-se toda a área com sorgo, milho ou alguma cultura que produza muita palha. Melhor ainda quando consorciada com mucuna-preta.

Acompanhando as curvas de nível se fazem valetas, a cada metro de distância, e joga-se toda a palha dentro, cobrindo-as com alguma terra. As chuvas que vierem são retidas nessas valetas e não podem mais escorrer. Após as chuvas, a terra nas valetas é algo mais fundo que no resto do campo. Planta-se agora sobre elas. No ano seguinte, fazem-se as valetas onde neste ano havia somente a vegetação nativa. Enche-se com a palha da colheita, plantando-se aqui. Este sistema não somente impede a erosão e as enchentes, mas igualmente garante colheitas seguras. Importante é plantar faixas de árvores e arbustos para diminuir o vento. Sem vento e com a água toda conservada, não há falha!

Outro sistema mais simples é juntar toda a palhada em camalhões com 70 ou 80 cm de distância uns dos outros. Ao pé desses camalhões, planta-se a cultura. Tem no mínimo metade da raiz protegida pela palha, crescendo em terra fresca que não perde sua umidade.

Onde há muita erosão, o sistema de valetas é mais indicado. Mas se pode também alternar: uma vez uma valeta e uma vez um camalhão de palha.

Em todo caso, deve-se produzir o máximo de matéria orgânica para se ter o suficiente, tanto para as valetas como para os camalhões.

Faixas quebra-vento, que barram a brisinha constante, são capazes de aumentar a colheita de duas a cinco vezes.

ESPAÇAMENTO

Antigamente o espaçamento era muito grande. Isso se devia aos colonos europeus, que eram acostumados a plantar de maneira que a terra recebesse o máximo de sol. Nas terras frias, isso era importante para se poder colher. Também não havia máquinas e plantava-se em covas em lugar de linhas. Por último, a razão era de que os produtos ficavam maiores, por exemplo, espigas mais graúdas. Nos trópicos, e a maior parte do Brasil é tropical, isso não dá muito certo. A terra se aquece demais e as colheitas são menores. As culturas, ao contrário, agradecem uma terra mais fresca. A produção sempre será maior, com espaçamento menor, mesmo se as espigas e raízes ficam menores.

O menor espaçamento pode ser usado tanto em cultivos anuais, como arroz, milho, trigo, feijão, algodão e outros, como em cultivos perenes, como café, chá-da-índia, cacau, laranja e outros. Mas também em hortaliças, como cenoura, beterraba, alface e outras.

ALGUNS EXEMPLOS DE ESPAÇAMENTO					
Espaçamento convencional (cm)			Cultura	Espaçamento diminuído (cm)	
nas linhas		entre linhas		nas linhas	entre linhas
100	x	120	Algodão	30	x 60
220	x	440	Café	100	x 130
40	x	150	Cana-de-açúcar	corrido	x 100
08	x	20	Cenoura	0,5	x 10
100	x	100 (covas)	Milho	20	x 70
20	x	90	Milho	15	x 80

As espigas do milho ficam menores como também as raízes da cenoura, mas a colheita em kg é maior por ter

muito mais plantas por área e, portanto, mais espigas e mais raízes. No café ou chá-da-índia, a produção por pé é maior e a decadência dos pés muito menor. As culturas têm mais vida.

No cacau, o menor espaçamento no plantio protege melhor a terra, e a cultura não se ressentir de épocas secas. Quando as plantas são adultas, as mais fracas morrem e as mais fortes ficam, regulando assim, naturalmente, o espaçamento.

Mas, com a maior população de plantas por área, precisa-se também de mais fósforo e mais potássio por hectare ou por alqueire. Em terras mais ou menos boas, a quantidade de nitrogênio não deve ser aumentada. Em terras menos insoladas, a absorção de nitrogênio é melhor e as plantas necessitam menos dele. Isso significa que não se pode usar a mesma fórmula de adubo para um espaçamento menor. A fórmula deve ter mais fósforo e mais potássio, mas a mesma quantidade de nitrogênio, como anteriormente.

A vantagem do menor espaçamento não é somente a menor temperatura da terra e a nutrição melhor da planta. A colheita é sempre maior e as plantas invasoras são muito menos, por carecer de luz. Portanto, culturas menos espaçadas sempre dão mais lucro.

Há, porém, um limite em diminuir o espaçamento. Na soja, cultivos muito densos jogam as flores. Nas culturas de cenoura ou beterraba, o produto perde seu valor comercial; em cereais de grãos miúdos, como trigo e arroz, o perfilhamento diminui muito e doenças fúngicas aumentam. Sempre vale o bom senso!

8. ADUBAÇÃO

ADUBAÇÃO CONVENCIONAL COM NPK

O adubo químico é sempre uma agressão à vida. O nitrogênio é um abiótico forte, especialmente em forma de amônia. Fora isso, acidifica a terra. O fósforo concentrado, como no superfosfato triplo, desequilibra violentamente o zinco, e o potássio desequilibra o boro, e o manganês e agride as sementes em germinação.

Fora isso, *a fertilização química aduba as plantas e não a terra*. O certo é adubar a terra. Se esta se encontra em estado bom, as plantas que ali crescem se beneficiam, dando colheitas elevadas e sendo muito mais resistentes ao frio, à seca e a pragas e doenças. Portanto, a adubação química sempre deve ser adicional aos métodos de melhoramento da terra, e não exclusiva. Se usada exclusivamente, acidifica e cansa a terra, levando-a à sua improdutividade. Por isso, nos Estados Unidos, as adubações químicas se intensificam, sendo usadas várias toneladas de adubo por hectare para se produzir um milho medíocre.

O adubo químico nunca deve ser colocado junto à semente. Deve ser colocado ao lado ou abaixo dela. Especialmente o potássio, em contato com a semente, retarda a emergência. Na soja, é comum se colocar metade do adubo logo abaixo da semente e outra metade em 15 cm de profundidade. Se não acontecer a formação de uma laje impermeável, será benéfico. Mas geralmente a laje se forma e a raiz nunca alcança este adubo em 15 cm. E,

quem não acredita, basta apenas desenterrar uma raiz e olhar onde está o adubo e onde ficou a raiz.

Nas batatinhas acontece a mesma coisa. Coloca-se o adubo em 20 centímetros de profundidade, ao lado da batatinha. Espera-se que o adubo seja fornecido à planta. Às vezes dá certo, especialmente se as semanas, depois do plantio, forem secas. Então, a batatinha plantada depois de uma chuva dá muito bem, mas a plantada antes da chuva dá muito pouco. Por quê? Porque a chuva forma uma laje. E, enquanto a planta forma suas raízes a partir de seu ponto vegetativo aos 10 cm de profundidade, o adubo já está isolado por uma capa dura. A raiz nunca o alcança!

A mesma tragédia ocorre com a cana-de-açúcar. É plantada em 30, 40 e até 50 cm de profundidade. O adubo é colocado abaixo dos toletes. A cana faz os primeiros brotos e as primeiras raízes, mas, logo em seguida, tenta subir para formar suas raízes definitivas em 10 cm de profundidade. E, quando a adubação for elevada, na boa intenção de nutrir bem a cana, as raízes até fogem da concentração elevada de sais de adubo, tentando crescer para cima. *Em salmoura raiz nenhuma consegue crescer.* O sulco fundo foi justamente feito porque a terra é muito dura. A água acumula-se aqui e não consegue infiltrar no chão. E, quando finalmente a raiz definitiva está formada em 10 cm de profundidade, tolete e adubo são isolados por uma laje, fora do alcance da raiz. Assim se perde muito dinheiro. *Querer beneficiar a planta sem pensar na terra não dá certo!*

Culturas que recebem grandes quantidades de adubos também necessitam de irrigação. Planta alguma cresce em salmoura! Assim, a batatinha, que é uma das culturas mais adubadas, também tem de ser irrigada. Não porque "batatinha é cultivo de água", como um plantador

me disse. Ao contrário, batatinha é cultura de terra arenosa, seca. Mas, quando a terra se cansa, então se aduba, em lugar de melhorá-la. Portanto, a irrigação não se faz para servir a cultura, mas para diluir a concentração do adubo de pronta solubilidade.

As variedades de “alta produtividade” necessitam de muito adubo. “Alta produtividade” quer dizer capaz de absorver e metabolizar muitos nutrientes em pouco tempo. Mas também em terras cansadas costuma-se adubar muito, para compensar o pequeno espaço da raiz. Seria muito mais vantajoso e mais barato recuperar a terra em lugar de adubá-la mais. A resposta ao adubo sempre será pouca.

O adubo granulado deve ser colocado ao lado da linha de semeadura. A emergência é melhor e mais parelha.

Para a estação seca convém aplicar o adubo a lanço. Assim, a concentração num local é menor e a cultura resiste melhor à seca. Primeiro, por ter um sistema radicular maior, porque não encontra o adubo por perto; segundo, porque a concentração de sais de adubos é menor. Por isso, a planta pode absorvê-los com mais facilidade.

Em culturas irrigadas, é interessante misturar o adubo à água. Especialmente na irrigação por gotejamento é muito vantajoso.

Existem adubos granulados peletizados, para impedir sua solubilidade rápida. Mas é mais vantajoso usar adubos de pouca solubilidade em água. Têm um poder residual maior e fornecem nutrientes por mais tempo, sem sobrecarregar a água no solo com sais.

Os fosfatos naturais e o termofosfato encontram-se geralmente em forma de pó. São aplicados a lanço com a caiadeira, antes da gradeação, geralmente na base de 300 a 400 kg/ha (750 a 1000 kg/alq).

Existem adubos potássicos que não são ligados ao cloro, como o potássio comum. São carbonatos, sulfatos ou um sulfato ainda combinado com cálcio e magnésio. Especialmente em tomates, batatinhas e fumo, o cloreto de potássio é danoso. Essas culturas não possuem defesa contra a entrada maciça de cloro. Por isso são prejudicadas. Sulfato de potássio é o mais indicado.

Nas formulações comuns, o nitrogênio existe em quantidade muito pequena. Se as terras fossem boas, não o perderiam antes que as plantas o pudessem usar. Mas, quanto mais cansada a terra, tanto mais facilmente se perde o nitrogênio. Por isso é posto em cobertura.

COBERTURA COM NITROGÊNIO

Antigamente não se aplicava cobertura de nitrogênio não somente porque a terra tinha nitrogênio, mas também porque o segurava. Mas as adubações elevadas de nitrogênio gastavam o cobre, que é seu regulador normal e natural, cansando as terras, de modo que se tornavam anaeróbias. E de terra mal ventilada o nitrogênio se volatiliza. Quanto pior a terra, tanto mais repartido deve ser o nitrogênio, e não basta mais uma aplicação em cobertura, mas repartir sua quantidade em duas ou três aplicações. Seria mais barato recuperar a terra do que aplicar o nitrogênio em três vezes.

Uréia e sulfato de amônio aplicam-se em terra úmida. Somente dão um resultado satisfatório em terras argilosas, pesadas. Em terras arenosas, perdem-se até 80% do nitrogênio aplicado, mesmo se for enterrado até 4 ou 5 cm de profundidade. Em terras arenosas, o nitrato de cálcio, ou nitrocálcio, é melhor. Este não se volatiliza mas, dissolvido pela água, penetra facilmente no chão. Po-

rém, em terras ácidas, produz pouco efeito. Necessita de terras calcariadas e depende de seu teor de molibdênio.

Terras que receberam uma adubação verde com leguminosas, como mucuna, ervilhaca, feijão-de-porco ou crotalária e outras, não precisam de cobertura com nitrogênio. Também uma adubação com palha que foi adubada com termofosfato consegue fixar tanto nitrogênio, que não necessita mais de cobertura alguma. Porém, esta fixação não ocorre quando se usa superfosfato em lugar do termofosfato, farinha-de-osso ou fosfato de rocha.

A adubação nitrogenada através de adubação orgânica é sempre mais barata e mais eficiente do que a adubação química.

ADUBAÇÃO COM MICRONUTRIENTES

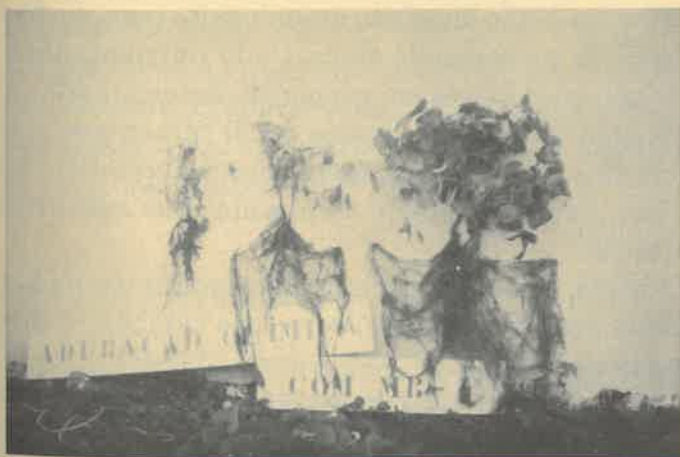


Figura 11 — Da esquerda à direita, três plantas de feijão: 1. sem adubo, 2. com adubo químico, usando-se somente NPK, 3. adubado com pó de serpentinita, que inclui todos os micronutrientes.

Micronutrientes não formam substâncias orgânicas; eles somente ajudam a formá-las. São uma espécie de ajudantes indispensáveis.

Na falta deles não se formam proteínas, óleos, graxas, amidos, vitaminas, aromas, corantes, hormônios e outros. Ou, quando se formam, demora muito. Se uma reação química com micronutrientes demora de 2 a 3 minutos sem eles demora de 2 a 3 h.

As plantas carentes dos mesmos crescem menos, são mais fracas e mais suscetíveis ao frio, à seca, e a pragas e doenças. Por exemplo: se faltar cobre, a planta torna-se menos resistente ao calor e aos fungos. Se faltar boro, as raízes ficam miúdas, atacadas por nematóides, o broto não se levanta e morre. Míldio e ferrugem somente aparecem em plantas carentes de boro e cobre. Quando falta zinco, as folhas são mal desenvolvidas, miúdas e facilmente atacadas por bactérias.

O potássio não faz efeito quando falta boro, e o fósforo depende da presença de zinco. Cada nutriente tem seu par com o qual existe em proporção determinada.

Existem variedades de soja que facilmente se ressentem de uma adubação fosfatada porque necessitam muito de zinco. Se este também é aplicado, elas agradecem à fosfatação.

O arroz somente viceja e não produz se existe nitrogênio em excesso. Mas, se recebe também cobre, dá uma ótima colheita.

Usam-se micronutrientes em quantidades muito pequenas, por isso muitos acreditam que são pouco importantes. Mas os agrotóxicos também são usados em quantidades pequenas (somente um ou alguns poucos litros por hectare). E, mesmo assim, matam tudo. E o povo diz: "tamanho não é documento".

QUANTIDADES DE MICRONUTRIENTES GERALMENTE USADAS

Bórax	3,0	a	5,0	kg/ha ou	7,5	a	12,0	kg/alq
Sulfato de cobre	2,5	a	5,0	kg/ha ou	6,0	a	12,0	kg/alq
Sulfato de zinco	5,0	a	8,0	kg/ha ou	12,0	a	20,0	kg/alq
Sulfato de manganês	5,0	a	8,0	kg/ha ou	12,0	a	20,0	kg/alq
Molibdato de amônio	0,125	a	0,250	kg/ha ou	0,300	a	0,600	kg/alq

Mais fácil é usar uma fórmula pronta de micronutrientes silicatados como o FTE (BR-8 ou BR-9), aos quais se misturam de 30 a 50 kg de adubo de NPK.

Porém, micronutrientes somente fazem efeito quando já existirem na semente. Se a semente for pobre deles, a planta não os utiliza. Se tiver dúvida se a semente é pobre ou abastecida com micronutrientes, é melhor pulverizá-las com uma solução diluída dos micronutrientes em questão. Assim se terá a garantia de que a planta os utilizará. (Veja o quadro "Enriquecimento da semente", p. 44.)

Porém, em lugar de micronutrientes, que ativam as enzimas, pode-se usar enzimas prontas para pulverizar as plantas, como o fazem na fazenda do Mokiti Okada, em Rio Claro/SP. Preparam-nas de bactérias e usam-nas em diluição de 1 000 a até 10 000 vezes, para melhorar a saúde e a produção das culturas.

ADUBAÇÃO FOLIAR

A adubação foliar é sempre a mais usada. Existem diversos adubos foliares no mercado:

1. NPK e micronutrientes químicos de diversas firmas químicas.
2. Micronutrientes como o Skrill, que usa água do mar dessalinizada.

3. Aminoácidos, que se usam como fortificantes, como o Aminon, o Orgasol etc.
4. Cálcio foliar e nitrogênio foliar.
5. Micronutrientes quelatados, como o Nutrimin, que contém especialmente molibdênio e cobalto e se usa para soja de ciclo médio e curto.
6. Protetores contra o frio, como diversos géis.
7. EM-4 e EM-5, que são enzimas bacterianas.

Para todos os preparados de aplicação foliar vale, porém, o seguinte:

- Nenhuma adubação foliar deve ser mais forte do que em concentração de 0,8 a 1,5% ,ou seja, de 0,8 a 1,5 l por cada 100 l de água. Se for mais concentrada, dificilmente penetrará na folha. Permanece na sua superfície, onde pode ter um efeito protetor mas dificilmente um efeito nutritivo.
- Nunca se deve pulverizar nutrientes nas culturas depois das nove horas da manhã. Após este horário, a folha já perdeu seu turgor, perde água e fecha os estômatos. Aí, sofre pelo sol, e a adubação pode ter até efeito negativo. As gotículas de água agem como lentes, causando queimaduras nas folhas.

A adubação foliar com NPK e cálcio pode superar uma deficiência momentânea, mas não equivale a uma adubação. Pode manter uma cultura durante um período seco, em que não há absorção por falta de água. Mas é necessária depois uma adubação, para manter a cultura, se existe de fato uma deficiência, por exemplo em cafezais ou laranjais.

Micronutrientes podem ser fornecidos pela adubação foliar exclusiva.

Os “fortificantes” aplicados via foliar normalmente são aminoácidos, ácidos húmicos e micronutrientes. Provocam uma florada maior, protegem contra doenças e até ajudam a controlar o declínio em laranjeiras. Também diminuem a disposição das culturas a serem atacadas por pragas. Devem ser usados em conjunto com uma adubação da terra e adubos orgânicos. Sozinhos não trazem o efeito esperado. Por exemplo, provocar uma floração forte em pés fracos conduz à morte do pé. Portanto, uma adubação com fertilizantes químicos e orgânicos na terra deve acompanhá-los.

A adubação foliar serve também para proteger a planta do efeito do frio. Nos Estados Unidos usa-se um gel protetor contra o perigo de as plantas sofrerem de geadas. Este engrossa o plasma celular, impedindo que se congele. Mas uma adubação com micronutrientes e potássio traz efeito idêntico. O plasma celular engrossa e o ponto de congelação é mais baixo. Quer dizer, a planta suporta temperaturas de até 2 ou 3 °C abaixo de zero sem morte das folhas e ramos. Especialmente boro, cobre, zinco e manganês são muito eficazes para diminuir o risco do “queimar” pela geada.

Em pastagens, a morte precoce das forrageiras normalmente ocorre quando o capim é deficiente de fósforo. Uma adubação fosfatada durante o verão torna os pastos mais resistentes ao frio. Geralmente os pastos secam quando as temperaturas estão ainda com +3° C a +5° C.

Uma adubação nitrogenada aumenta o perigo de a cultura morrer no frio.

Em cultivos perenes, a adubação com 1 l de Daer-Skrill mais 1/2 l de Agro-Skrill em 100 l de água mantém a saúde dos pés. Também em feijão, os problemas com o frio e as pragas são menores e as colheitas maiores. É mais importante manter a planta forte e bem nutrida do

que criá-la fraca e depois combater as pragas com muito veneno.

COMPOSTAGEM

Em clima temperado, a compostagem é muito comum, especialmente do esterco do gado confinado.

Esterco compostado

Os animais recebem cama de palha, maravalha, ou semelhante. Esta é retirada junto com os excrementos e urina e amontoadada. A proporção palha/excrementos é de 4: 1. Durante quatro dias, o amontoado é solto para se aquecer bastante. Depois é socado para expelir o ar. Continua a compostação. Os montes não são revolvidos. Quando o material se tornar friável e a palha não aparecer mais, seu cheiro será levemente de esterco, mas nunca de amônia. Aí está no ponto de ser distribuído no campo.

Composto

A compostagem atual é feita em montes não muito altos, arredondados e compridos. Têm a forma de “minhoca”. Coloca-se uma camada de palha, plantas capinadas ou ceifadas, polvilhada com calcário ou fosfato de rocha. Acima segue uma camada de 5 cm de esterco de gado ou de galinhas. Volta outra camada de material vegetal ou bagaço, e assim por diante, até a altura de 1,5 m. A forma não é quadrada, mas arredondada. A base é de mais ou menos 2 m, enquanto o topo não pode ter mais do que 30 a 40 cm.

O comprimento é de 20, 30 ou mais metros. São cobertos com folhas de palmeira ou com uma camada de palha. Não podem encharcar com água nem secar. Existem granjeiros que os cobrem com lona preta. Esses montes não precisam ser revolvidos. Em três meses estão prontos para ser distribuídos.

Este sistema é usado especialmente em hortas. Também em usinas de açúcar e álcool é comum, para compostar o bagaço. Nesse caso, o bagaço é molhado com vinhoto, por ter muito pouca umidade.

Composto líquido

Em granjas de leite usa-se o composto líquido. Após a ordenha, as instalações são lavadas e toda a água com esterco captada em tanques redondos. Nesses tanques, a decomposição é aeróbia. Com uma hélice, mistura-se o líquido de 40 em 40 minutos ou de duas em duas horas. O mexedor é automático. O líquido é enriquecido com nitrogênio por fixação bacteriana. Inicialmente possui 2,5 % de nitrogênio e, no fim, de 7 a 8,5 %.

É levado ao campo com a tubulação de irrigação. Convém misturar, por cada metro cúbico, 30 g de sulfato de cobre, para evitar os efeitos de excesso de nitrogênio.

Composto anaeróbio do biodigestor

Onde se usa o biodigestor aparece semanalmente um resíduo semilíquido que, embora produto de fermentação anaeróbia, é um verdadeiro fortificante para as plantas. Deve ser misturada 1 parte de resíduo com 5 a 10 partes de água, coado e pulverizado sobre hortaliças. Também pode ser usado em regador sem coar. Especialmente tomates permanecem com perfeita saúde.

Composto líquido enriquecido

Este foi desenvolvido no Rio Grande do Sul para servir como fortificante em macieiras. Mas funciona igualmente em laranjeiras.

Usam-se para cada 50 l de esterco de gado:

- 50 l de água;
- 3 kg de cal virgem;
- 3 l de sulfato de zinco;
- 500 g de sulfato de magnésio (sal amargo);
- 1 pacote de Cofermol (cobalto, ferro, molibdênio);
- 3 l de leite (ou 10 l de soro).

Quando fermentado durante quatro a cinco semanas, está pronto. Usa-se em diluição de 0,5 %, ou seja, 1,2 l desta mistura para 100 l de água. Deve ser coado para passar pelo bico da pulverizadeira. Protege e defende contra a mosca-das-frutas, fortalecendo as plantas e frutas.

9. PROTEÇÃO DA TERRA

Terra mantida limpa e desprotegida é terra exposta à degradação. Ela encrosta facilmente.

- Forma lajes duras que limitam o crescimento das raízes.
- Erode com facilidade.
- Aquece muito ao sol, até 76°C. As plantas já não absorvem água a partir dos 32°C. Somente o algodão pode absorver água até 39°C. Também armazenam menos reservas na raiz, com que fomentam a floração e frutificação. Quer dizer: plantas que passam parte do dia em terra muito quente dão colheitas menores.

Terra exposta ao sol e à chuva cansa-se mais rápido, produz anualmente menos e a produção torna-se cada vez mais cara.

O segredo da exuberância da vegetação nativa tropical é o clima quente e úmido e a terra fresca, com mais ou menos 24°C.

Em terra quente as plantas não prosperam!

Abaixo da mucuna, a terra é mais fresca e úmida que abaixo do milho ou algodão, que durante longo tempo não cobrem a terra e onde capinas mecânicas ou químicas mantêm-na limpa. Abaixo do gramão (grama-mato-grosso, grama-forquilha, batatais), a terra se conserva bem mais úmida e fresca do que abaixo do capim-colômbio, onde até 80% do chão podem ser descobertos.

Da proteção da terra depende a penetração de água e ar, a conservação da umidade e uma temperatura favorável às plantas. Terra mais fresca produz muito mais do que terra muito quente.

O aquecimento da terra baixa o rendimento das culturas. Ele diminui a formação de substâncias na fotossíntese e aumenta o gasto graças a uma respiração acelerada. Também a vaca holandesa tem sua respiração muito acelerada em dias quentes. E isso baixa o rendimento tanto das plantas como das vacas.

A proteção da terra contra o sol direto e o impacto da chuva, que encrosta e erode, é indispensável.

Existem diversas maneiras de se proteger a terra:

- Com cobertura morta ou *mulch*. Precisa ter de 6 a 7 cm de espessura.
- Com consorciação de culturas, para ocupar os espaços vazios.
- Com espaçamento menor das culturas, para se conseguir mais cedo o “fechamento”.
- Com culturas protetoras, nas quais se implantam as culturas principais.
- Com cobertura plástica, geralmente com lona preta.

COBERTURA MORTA OU *MULCH*

A cobertura morta é muito favorável em hortas, pomares e cafezais. Nos campos de cultura, é praticada onde se faz o Plantio Direto. Neste se usa a palha da cultura anterior. Em cafezais, pomares e na horta qualquer material orgânico serve: capim seco, casca de arroz, casca de café, linter de algodão, bagaço de cana, maravalha, serragem e outros.

Existem também estágios intermediários entre composto e cobertura morta. Misturam-se 60% de bagaço de cana com 40% de estrume de gado. Espera-se esfriar. Depois se pode usar a mistura. Pode ser distribuída até uma espessura de 4 a 5 cm. Sempre tem de ser colocada em terra bem molhada, cuidando para que fique um pouco afastada dos pés, tanto faz se são verduras ou árvores. Este espaço serve para não queimar a casca e poder irrigar as verduras. É difícil fazer a água molhar toda a camada de bagaço e penetrar na terra. A necessidade de irrigação reduz-se consideravelmente.

A cobertura morta suprime também invasoras, diminuindo as capinas. Dependendo da espessura da camada, diminui o aparecimento de inços em até 60%.

Capim-marmelada (ou papuã) é auto-intolerante e uma cobertura morta com este capim evita seu aparecimento.

Todas as coberturas mortas dificultam a penetração da água, mas protegem contra o ressecamento. Em hortas com cobertura morta, as irrigações podem diminuir em até 1/4 do normal. Impedem igualmente erosão e encrostamentos, mantendo a terra solta. Abaixo dela não se formam lajes.

Cobertura com casca de arroz em moranguinhos e verduras impede a movimentação de lesmas e evita ácaros. Diz-se que os frutinhas se machucam nas cascas. Mas isso somente ocorre quando são deficientes em cálcio. Uma calagem antes do replante evita isso, especialmente quando se aplicam igualmente 3 a 5 kg/ha de bórax.

A maior vantagem da cobertura morta é que as culturas continuam crescendo também durante as horas quentes do dia, enquanto em terra limpa entram em repouso, crescendo somente quando esfria. A terra per-

manece úmida e necessita muito menos de irrigação. Em regiões semi-áridas, impede a salinização da terra. Uma capa de 7 a 8 cm de palha mantém a terra úmida durante três meses de seca.

Mas a cobertura morta não é somente uma proteção; também pode ser usada como adubação. Por exemplo, o capim-napier fornece grande quantidade de potássio. Quando adubado com termofosfato ou fosfato natural, constitui uma adubação completa, uma vez que se assentam bactérias fixadoras de nitrogênio. Não fornece somente os macronutrientes, mas igualmente micronutrientes, e permite um efeito muito positivo sobre o café.

Mamona é outra planta que mobiliza potássio. É semeada nas entrelinhas do café; quando atinge algo mais do que 1 metro de altura, é cortada. Ela reúne várias vantagens, entre as quais a de conservar a umidade. No Nordeste tem a fama de "planta refrescante". Abre com suas raízes a terra soltando-a. Quando cortada, protege com sua palha a terra, e fornece potássio quando decomposta, além de muitos outros nutrientes.

Outra cobertura morta que pode ser implantada na cultura perene é a lab-lab, também chamada doliches. Fixa nitrogênio e protege a terra enquanto crescer. Antes que suas sementes se tornem viáveis, é cortada, servindo agora de cobertura morta. Também outras leguminosas podem ser usadas desta maneira. Portanto não é necessário trazê-las de fora.

CULTURAS CONSORCIADAS

Antigamente, a consorciação das culturas era comum. Mas, para facilitar a mecanização e permitir o plantio de grandes áreas, abandonou-se esta prática.



Figura 12 — Plantio de café consorciado com arroz e, após cada terceira linha, uma fila de guandu como quebra-vento.

A consorciação quebra a monotonia da monocultura, protege a terra contra a insolação e o impacto da chuva. Se bem escolhida, beneficia a cultura principal, aumentando a colheita. Esta “escolha” depende de se usar somente plantas “companheiras”. Também fornece mais palha após a colheita, contribuindo eficientemente para a conservação e a recuperação da terra.

Atualmente, as consorciações não são mais entre diversas culturas agrícolas, mas entre culturas e adubação verde. Esta normalmente permanece no campo após a colheita da cultura principal, cobrindo-o durante os meses de seca. Podem fornecer sementes que têm preço muito bom no mercado, mas podem ser também cortadas antes de formar sementes viáveis. É econômico até empregar 500 trabalhadores volantes para colher semente de mucuna ou de feijão-de-porco após o milho. As vantagens são, de um lado, o melhoramento substancial da terra e, de outro, a venda vantajosa das sementes.

As consorciações mais usadas são:

Milho com feijão-de-porco. Este pode ser plantado na mesma linha do milho ou em linha separada 5 a 10 cm da linha do milho.



Figura 13 — Milho consorciado com feijão-de-porco. Esta consorciação aumenta a colheita entre 12 e 18%.

Milho e mucuna-preta. A mucuna é implantada quando o milho inicia o pendoamento. Fica no campo após a colheita do milho e pode ser colhida ou usada como adubação verde. A grande vantagem desta consorciação é que torna a terra insensível a veranicos prolongados.

Arroz com calopogônio. Neste caso, os dois são semeados ao mesmo tempo. Porém, somente se pode fazer isso com arroz precoce, caso contrário o calopogônio toma conta.

Café com lab-lab ou feijão-de-porco nas entrelinhas. Tem de se controlar de vez em quando para que a lab-lab não se enrosque nos cafeeiros.

Laranjeiras com feijão-de-porco ou puerária. Puerária beneficia mais as laranjeiras, mas o controle tem de ser freqüente para não se enroscar nos pés.

Dendê com estilosantes.

Seringueiras (Hévea) com centrosema ou puerária.

Aveia com vicia (ervilhaca). Plantam-se as duas juntas, com as sementes misturadas, e colhem-se juntas. Depois se separam as sementes no separador (*Trieur*). A ervilhaca somente vai bem nos Estados Unidos. Em São Paulo já é meio tardia, porque espera o frio para crescer.

Especialmente na horticultura, a consorciação é vantajosa. Aqui se escolhem plantas companheiras que se beneficiam mutuamente. Mas deve-se ter muito cuidado para que não se consorciem plantas que se hostilizam, o que se chama de "alelopatia". Cebola e alho nunca devem ser plantados junto com feijão, nem devem entrar numa rotação com feijão ou ervilhas. Funcho é uma planta que se hostiliza com quase todas as hortaliças, por isso deve ser plantada separadamente e ficar longe de outras. Também beterraba e mostarda ou cebola não se gostam. Tomate vai muito mal perto de batatinhas, fumo e pimenta.

Por outro lado, há plantas que se beneficiam francamente, como tomate e aspargo, cenoura e cebola, couve-flore e aipo. Também invasoras podem ser benéficas, como a erva-de-santa-maria para a cebola.

Os cultivos agrícolas que mais se prejudicam são:

Girassol e batatinha. A batatinha nem cresce perto do girassol.

Gergelim e sorgo. O gergelim nem frutifica perto do sorgo.

Trigo e trigo-mourisco ou sarraceno (Fagopirum esculentum) e também com o sorgo. Portanto, não é uma boa opção colocar em rotação trigo com sorgo.

Arroz e algodão ou aveia-preta. Arroz nem nasce depois de aveia-preta ou, no mínimo, muito falhado. Algodão prejudica a sanidade e a frutificação do arroz.

Linho e alfafa. Também não se combinam, embora a alfafa melhore a terra e fixe nitrogênio. Ele também não gosta de girassol.

Culturas perenes também podem ser consorciadas entre si, como laranjeiras com goiabeiras, o que aumenta a saúde das laranjeiras. Usa-se uma goiabeira para cada trinta laranjeiras.

Uma consorciação leve entre cafeeiros, cacauzeiros e laranjeiras com seringueiras é vantajosa. Plantam-se três seringueiras por hectare das outras culturas, o que aumenta a saúde de cada uma.

Cafeeiros podem ser consorciados com bananeiras e urucu, cacauzeiros com eritrina e bananeiras, seringueiras com leucena e cacau ou café.

Existem plantações com até cinco culturas consorciadas como: pimenta-do-reino, seringueiras, cacauzeiros, coqueiros e maracujá. Mas as consorciações somente se podem fazer com plantas companheiras. Se forem plantas alelopáticas, prejudicam-se seriamente, caindo o rendimento.

Muitas plantas ainda não foram pesquisadas. Mas é fácil descobrir se duas plantas se gostam. Coloca-se num prato areia lavada e em outro terra que se obteve sacudindo-a de uma raiz da cultura anterior, a que deve seguir. Nos dois pratos colocam-se 50 ou 100 sementes da cultura que se quer plantar. Se nascem primeiro e melhor na areia, elas não se gostam. Se nascem primeiro e

PLANTAS COMPANHEIRAS

Beneficiam-se	Cultura	Prejudicam-se
Milho	<i>Abóbora</i>	Batatinhas
Cenoura, rabanete	<i>Alface</i>	Pepino, moranguinhos
Trevo, mucuna-preta, amendoim	<i>Algodão</i>	Trigo
Mamona, calopogônio, guandu	<i>Arroz</i>	Aveia-preta, algodão
Tomate, salsa	<i>Aspargo</i>	Cebola, alho
Feijão, milho, festuca	<i>Batatinhas</i>	Girassol, tomate
Cebola, repolho, alface	<i>Beterraba</i>	Mostarda, cebola
Eritrina, hévea, bananeira	<i>Cacau</i>	—
Lab-lab, mamona, urucu	<i>Café</i>	—
Crotalária, guandu, feijão-fradinho	<i>Cana-de-açúcar</i>	—
Beterraba, alface, erva-de-santa maria, tomate, milho, cenoura	<i>Cebola, alho</i>	Ervilha, feijão
Ervilha, alface, cebola	<i>Cenoura</i>	Endro, funcho
—	<i>Colza</i>	Mostarda
Aipo	<i>Couve-flor</i>	Beterraba
Centrosema, estilosantes	<i>Dendê</i>	—
Milho, nabo, cenoura	<i>Ervilha</i>	Alho, cebola, batatinha
Tomate, salsa	<i>Aspargo</i>	Cebola, alho
Milho, batatinha, nabo, aveia-preta, nabo-forrageiro	<i>Feijão</i>	Mandioca, cravo-brabo
Soja	<i>Fumo</i>	Tomate
Caupi (feijão-miúdo ou feijão-de-corda)	<i>Gergelim</i>	Sorgo
Urtiga	<i>Hortelão</i>	—
Goiabeira, seringueira	<i>Laranjeira</i>	—
Leucena, milho	<i>Inhame</i>	—
Ervilhaca (vícia ou vica)	<i>Linho</i>	Trigo, alfafa, girassol
Lab-lab, mucuna-preta, melancia	<i>Mandioca</i>	Feijão
Abóbora, feijão, feijão-de-porco, mucuna-preta	<i>Milho</i>	Batatinha, repolho, funcho
Feijão, alface, espinafre, piretro, folhas de pinus	<i>Moranguinho</i>	Repolho

PLANTAS COMPANHEIRAS		
Beneficiam-se	Cultura	Prejudicam-se
Ervilha, feijão, milho	<i>Nabo</i>	—
Coqueiro, leucena, <i>mulch</i> -de-madeira (restos da roça)	<i>Pimenta-do-reino</i>	—
Beterraba, tomate, en- dro, alecrim	<i>Repolho</i>	—
Centrosema, leucena, café	<i>Seringueira (Hévea)</i>	—
Fumo, trigo, milho	<i>Soja</i>	Aveia-branca, caruru- gigante (<i>Amaranthus</i>), Gergelim, trigo
Lab-lab, guandu	<i>Sorgo</i>	
Cebola, aspargo, cenoura	<i>Tomate</i>	Pimenta, batatinha
Soja, lab-lab, ervilhaca	<i>Trigo</i>	Sorgo, trigo-mourisco (sarraceno)
Mamona	<i>Urucu</i>	—

melhor na terra, é porque se gostam. São plantas companheiras.

Estes exemplos somente devem animar para pesquisar outras amizades e inimizades entre as plantas. Talvez existam até diferenças varietais.

CULTURAS DE COBERTURA

A implantação de uma cultura em outra é cada vez mais freqüente. Parte do princípio de que a terra nunca deve ser descoberta. Somente em terra limpa a chuva consegue formar lajes duras; aparecem as solas-de-trabalho e as barreiras para o desenvolvimento das raízes.

Existe o Plantio Direto, mas neste a cultura é primeiro colhida antes de implantar outra na palha.

Neste sistema de usar culturas protetoras — também chamado de “método Fukuoka”, desenvolvido no Japão — implanta-se na cultura em pé, antes da colheita.

Entre nós é conhecido para a formação de pastagens. Planta-se azevém no milho, *Brachiaria* ou capim-jara-

guá no arroz, capim-pangola no milho, capim-gordura no trigo ou, quando se quer plantar uma adubação verde, implanta-se mucuna-preta no milho ou calopogônio no arroz.

Porém, implantar uma cultura em outra ainda é pouco comum entre nós. No Japão implantam-se cevada no arroz irrigado, quando este já foi drenado para a colheita, mas esta somente ocorre quando a cevada já nasceu e perfilhou.

Este sistema tem duas vantagens: primeiro, a terra nunca fica descoberta e sem vegetação. Portanto não forma lajes. Segundo, a cultura nova desenvolve-se sob a proteção da cultura velha. Mas a terra tem de ser boa. Para recuperar uma terra cansada não serve.

Na Amazônia, implanta-se abacaxi em crotalária. Imediatamente após a preparação da terra semeia-se crotalária que, em poucos dias, nasce, cobrindo a terra. Quando atinge a altura de um palmo, limpam-se com um “bico” as fileiras onde se pretende plantar e implanta-se o abacaxi. Este cresce na sombra da crotalária, protegido do sol direto e do vento. O rendimento é seguro.

Na Argentina, planta-se trevo e implanta-se neste algodão. Também se pode plantar ervilhaca ou vicia e implantar batatinhas. A vantagem da cultura protetora é garantir o uso do adubo colocado.

Também se implanta feijão na aveia-preta quando esta já está amadurecendo. A aveia protege o feijão contra o vento frio e impede o desenvolvimento do capim-marmelada.

Aconselha-se apenas nesse sistema pulverizar as sementes implantadas com uma solução de 0,03% de bórax ou de 10 % de Skrill, para o fortalecimento das raízes.

10. ADUBAÇÃO VERDE

A adubação verde feita em lugar de uma cultura principal não dá certo. Primeiro, porque é economicamente inviável; segundo, porque a cultura seguinte deve ser plantada logo em seguida. A adubação verde tem de ser cortada ou gradeada antes que sua semente se torne viável. E o campo deve ser plantado dentro de, no máximo,



Figura 14 — Café com adubação verde, micronutrientes e adubação foliar, fora da adubação comum moderada. Não necessitou de agrotóxicos.

duas semanas. Melhor é se ele for plantado imediatamente após a incorporação superficial da massa verde na terra. E isso não combina com as datas de plantio.

A adubação verde pode ser uma cultura consorciada com a cultura principal. Ela fica no campo quando esta sai. Sempre é de entressafra. Também pode ser um cultivo à parte, como por exemplo aveia-preta ou naboforageiro.

A massa verde produzida nunca deve ser revolvida com o arado.

Enterrá-la profundamente somente dá problemas e nenhuma vantagem. Lá se decompõe de maneira anaeróbia, liberando metano e outros gases venenosos, como o gás sulfídrico, prejudicando durante três meses ou mais toda a vegetação do campo. E, quando finalmente for decomposta, geralmente está enturfada e não beneficia ninguém. A adubação verde deve ser roçada e deixada como cobertura morta sobre a terra, ou misturada superficialmente por grade. O que se espera dela é: melhorar a terra, ajudando-a na formação de poros, e fornecer nitrogênio e outros nutrientes de forma facilmente aproveitável para as culturas; manter a terra fresca e úmida; beneficiar a vida em sua diversificação, para que se controlem as pragas.

Pode-se plantar no dia seguinte, depois da mistura com a superfície da terra. Não há perigo algum, porque essa mistura não produz substâncias tóxicas, como ocorre quando é revolvida profundamente.

Em caso de necessidade, a adubação verde pode ser uma vez pastada ou ceifada, servindo para o gado. O pastejo prejudica muito mais o campo do que a ceifa. Desaconselha-se deixar o gado toda a estação seca sobre o campo com adubação verde, porque o pisoteio intenso prejudica a terra muito mais do que a massa verde a consegue melhorar. Neste caso, serve somente para quebrar a monocultura.

PLANTAS QUE SERVEM PARA A ADUBAÇÃO VERDE

As plantas mais usadas para a adubação verde são as leguminosas, como mucuna, guandu, tremoço, ervilhaca, seradela, cunhã, puerária, caupi (feijão-de-corda ou feijão-miúdo) e outras. Elas fixam nitrogênio, que é fornecido à cultura. Nitrogênio é o adubo mais caro. Seu fornecimento pela adubação verde barateia muito o cultivo e, ao mesmo tempo, melhora a terra, graças a um sistema radicular abundante. Normalmente, não se necessita de mais adubação nitrogenada em cobertura quando se tem uma boa adubação verde.

Algumas leguminosas mobilizam também fósforo, como a puerária ou o caupi; outras mobilizam cálcio, como o tremoço.

Há também algumas que são verdadeiras subsoladoras, como as crotalárias e especialmente o guandu ou andu. Mas também o feijão-de-porco e a mucuna-preta melhoram muito a camada arável da terra.

Porém, não são somente as leguminosas que servem para a adubação verde; nabo-forrageiro, aveia-preta e centeio-forrageiro também melhoram a terra e beneficiam muito o feijão que os segue. Se pastados, é importante que tenham ainda uma rebrota boa antes de serem incorporados na terra.

Também mamona e capim-napier são vantajosos, porque fornecem grandes quantidades de potássio. O napier não deve ser plantado no local, mas somente levado para o campo onde se pretenda usá-lo como, por exemplo, em cafezais, nas entrelinhas.

A escolha da planta para a adubação verde depende tanto do lugar onde se pretende usá-la como do fim almejado. Quer dizer: tem de ser uma planta que cresce muito bem em sua região. Caso se queira enriquecer a

terra com nitrogênio, pode-se escolher, por exemplo, mucuna; se quiser quebrar uma laje profunda, somente serve o guandu. Mas se se quer enriquecer a terra com potássio, escolhe-se mamona ou napier.

COMO PLANTAR A ADUBAÇÃO VERDE

A adubação verde planta-se normalmente na entressafra, para cobrir a terra. Quem planta trigo não tem entressafra. Importante é que a terra nunca fique sem proteção vegetal por muito tempo.

Muitas vezes é plantada em consorciação com a cultura principal. Quando a cultura é colhida, a adubação verde permanece ainda no campo (ver item *Culturas consorciadas*).

Mas pode ser plantada também como faixa quebra-vento, que protege a cultura principal do vento permanente. Quando a cultura sai do campo, os galhos desta faixa são podados e jogados na terra de cultivo. Aqui servem de cobertura morta ou de adubação verde, conforme a necessidade.

A finalidade principal da adubação verde é quebrar a monocultura, fornecer nitrogênio ou outros nutrientes, melhorar as condições da terra e mantê-la coberta nos intervalos entre as culturas. Quanto mais dessas exigências ela cobrir numa só vez, tanto melhor será sua programação.

Ninguém vai plantar mucuna para soja, porque as duas culturas são leguminosas. Também não se vai plantar aveia-preta para deixar seguir o arroz. Os dois são gramíneas e, fora isso, existe alelopatia entre eles. Também não adianta plantar uma adubação verde em setembro para depois, somente em março, usar o campo, por exemplo, para trigo. Até lá, o efeito já se perdeu completamente

e o campo será pior do que sem adubação verde. Por quê? Por que, provavelmente, teria de se incorporar a massa verde no início de janeiro, para evitar a formação de sementes viáveis. Do início de janeiro até fins de março, quando se plantará o trigo, o campo ficaria sem cobertura. A chuva lava o nitrogênio e o sol caustica a terra. Em poucas semanas, toda a massa verde seria decomposta, não dando mais proteção alguma à terra. Provavelmente o campo ficaria erodido e estragado antes de entrar o trigo. Quando se quiser beneficiar, por exemplo, o trigo, é mais indicado plantar milho com lab-lab ou siratro cedo em setembro, usando uma variedade de ciclo médio. Alguns dias antes do plantio de trigo, incorpora-se a palha de milho mais a lab-lab. Com plantadeira de Plantio Direto ou plantadeira adaptada, planta-se bem na palha, sem que a máquina “embuche”.

Mas não é necessário plantar alguma cultura para a adubação verde. Se, após a colheita de milho, levantar uma bela vegetação de mentrasto ou catinga-de-bode e cravo-brabo, é de se supor que a natureza os escolheu para corrigir algum erro nosso. Então, mesmo fornecendo menos massa que uma leguminosa ou gramínea plantada, convém deixá-los até a hora do plantio.

Tanto leguminosas como o cravo-brabo combatem nematóides que existem na terra. De modo que fazem uma espécie de saneamento e desinfecção.

COMO INCORPORAR A ADUBAÇÃO VERDE

Vale a regra que a *adubação verde deve ser incorporada superficialmente* ou deixada simplesmente como cobertura na terra após ser roçada. Nunca se deve trabalhar a adubação verde com o arado, mas somente com



Figura 15 — Adubação verde não é enterrada, mas apenas incorporada superficialmente por uma grade pesada.

a grade ou a roçadeira. A roçadeira tem a desvantagem de “enleirar” a massa verde, que depois tem de ser espalhada. Alguns se assustam com a terra “suja”. Estão acostumados a ver uma terra limpa e hortada. Enterram o “cisco” o mais profundo possível. Com isso perdem o dinheiro que gastaram com a adubação verde e ainda estragam a terra, prejudicando a cultura a ser plantada. O efeito será sumamente negativo.

A idéia mestra sempre tem de ser a de “adubar a terra”, nutrir sua vida. Se a terra e sua vida vão bem, as plantas e o agricultor também vão bem. Quando se pensa somente em adubar as plantas e se esquece da terra, as plantas vão mal e o agricultor também. Quem produz leite tem de pensar na vaca e não no leite. Se a vaca vai bem, teremos leite em abundância; se a vaca vai mal, não adianta pensar em como tirar o leite de maneira mais higiênica, como conservá-lo e como transportá-lo e embalá-lo. Quem produz o leite não é a ordenhadeira, mas

a vaca. E quem produz as colheitas não são os adubos e máquinas, mas a terra.

Após a incorporação superficial da adubação verde, pode-se plantar no dia seguinte, sem problema algum para a germinação. O plantio em terra “suja” não pode ser feito com plantadeira comum. Existem duas alternativas: uma é plantar com plantadeira de Plantio Direto, ou trocar o bico sulcador por um disco estriado e a enxadinha plantadora por um disco duplo; outra alternativa é aplicar o adubo mediante a caiadeira, depois fazer o plantio com a plantadeira comum, não se esquecendo de trocar a enxadinha de plantio por discos duplos.

Diz-se que isso seria adubar as invasoras. Mas a cultura, especialmente quando é feita cedo na época, agradece. Pela menor concentração do adubo espalhado fica mais independente de épocas secas, que nos últimos anos se tornaram freqüentes entre setembro e o fim do ano. A adubação verde normalmente dispensa a cobertura com nitrogênio, embora não dispense uma calagem mais freqüente. A adubação verde acidifica um pouco a terra, como qualquer adubação nitrogenada.

11. ROTAÇÃO DE CULTURAS

Quando se repete sempre a mesma cultura, às vezes duas vezes ao ano, como a soja, chama-se “monocultura”. “Mono” significa “um”. Monocultura é uma única cultura, plantada e replantada. Agora, como se substitui o trigo da dupla soja-trigo pela soja de inverno, a terra não tem mais trégua. E cada monocultura invariavelmente “cria” pragas e doenças.

Não somente retira sempre os mesmos nutrientes da terra mas excreta também sempre as mesmas substâncias. A planta “defeca”, como qualquer animal. Ela também tem seu lixo metabólico, que expulsa para a terra e que serve de alimento para micróbios, e estes por sua vez alimentam minúsculos animais. E assim se processa a cadeia alimentar até os insetos. E, como as mesmas plantas excretam sempre as mesmas substâncias, alimentam sempre a mesma vida. É uma seleção em que somente alguns poucos conseguem viver bem nessas circunstâncias. Os outros desaparecem ou morrem. E, de repente, o homem consta que “sumiu o inimigo natural”. Morreu faminto!

Agora, as pragas e doenças têm caminho livre. Multiplicam-se sem controle algum. Mas não é só isso. As plantas que esgotaram a terra, sempre dos mesmos nutrientes, ficam mais fracas, mais suscetíveis. Acredita-se que se adubou bastante. Mas foi somente com NPK; e os outros 33 nutrientes estão faltando cada vez mais. E planta fraca (mesmo sendo gorda pelo nitrogênio) e pra-

ga bem desenvolvida só podem dar num resultado: o ataque maciço da cultura. E agora tem de se usar agrotóxicos. Cada ano aumentam sua necessidade, e sua toxidez, apesar do receituário agrícola. Mas isso não precisa ser assim.

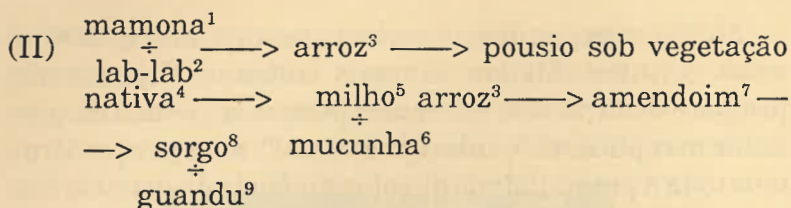


Figura 16 — Soja em rotação com trigo e milho com mucuna.

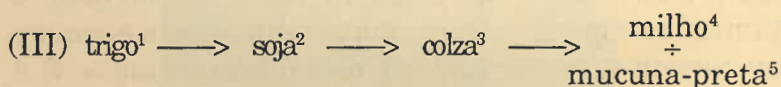
A alternância de duas culturas, como soja-trigo ou feijão-milho, não é ainda uma rotação. Não conseguem manter a produtividade da terra. Existe erosão e aumentam-se as pragas.

Se se queimar a palha que resta após a colheita, a erosão é maior. Se houver microbacias, a água não escorre, mas empoça e fica no campo, porém o arejamento da terra fica faltando do mesmo jeito com ou sem microbacias. As colheitas aumentam pela maior umidade, mas são muito aquém do que podiam ser se tivesse ar na terra.

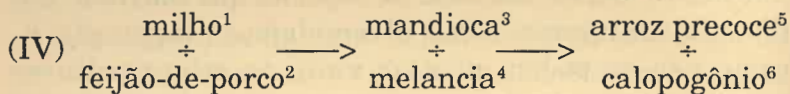
Se não se queimarem a palha da monocultura ou das culturas alternadas, a multiplicação das pragas é mais rápida. A única saída é a rotação das culturas.



Embora o arroz, o sorgo e o guandu sejam três culturas distintas, ocupam somente um ano agrícola. As leguminosas consorciadas à mamona e ao milho permanecem no campo durante a seca. Conforme a região, podem ser substituídas por outras espécies. Por exemplo, no Nordeste, a lab-lab por cunhã ou a mucuna pelo feijão-brabo-do-ceará. Graças às culturas consorciadas, é uma rotação com dez culturas.

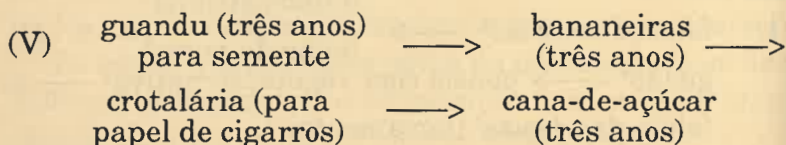


Esta rotação de cinco culturas em dois anos pode ser feita em propriedade de qualquer tamanho.



Esta rotação de seis culturas em três anos tem durante uma estação seca cobertura pela própria cultura, que é a mandioca.

Mas a rotação de culturas pode ser feita também entre culturas trianuais, ou semiperenes como:



Neste caso, a crotalária serve para fixar nitrogênio e quebrar lajes que possam ter surgido.

Mas existem muitas opções para a rotação de culturas. Uma bem interessante é:

(VI) milho verde —> inhame entre as linhas
duplas de leucena

A leucena serve de quebra-vento. Quando a cultura sai do campo, seus galhos são podados e jogados nas curvas de plantio e como adubação verde. Portanto, é uma rotação com duas culturas anuais e uma permanente.

RODÍZIO LAVOURA-PASTAGEM

O rodízio lavoura-pastagem é especialmente interessante quando se quer eliminar invasoras persistentes. É comum no Rio Grande do Sul entre arroz irrigado, que se planta durante anos em monocultura, e pastagem nativa. Geralmente plantam-se durante três a quatro anos e usa-se a terra drenada por três anos como pastagem.

Em São Paulo, a “troca do bóia-fria pelo boi” também é comum. Quando a terra é cansada pelo uso muito intenso e as invasoras se tornaram persistentes, abandona-se a terra para regramação ou se implanta alguma forrageira. A regramação natural é superior na recuperação da terra. A implantação de uma forrageira em terra muito cansada às vezes malogra. Especialmente em fazendas com gado de corte, este tipo de rotação é comum. Também canaviais em terras arenosas muitas vezes são abandonados após seis anos de uso (plantio e replante) e usados como pastagem.

Mas existe também um rodízio mais técnico, onde após dois anos de lavoura implantam-se pastagens.

Plantam-se algodão e milho, ambos adubados, e implanta-se alguma forrageira como *Brachiaria*, *gaton-panic*, capim-colonião, capim-estrela ou semelhante. Usa-se a forrageira durante três anos. Normalmente, no fim desse período, a pastagem entra em declínio porque vivia da mobilização da terra e dos adubos e precisa ser renovada. Plantam-se outra vez dois anos de culturas agrícolas para a formação posterior de pastos. Porém, nesse sistema, a terra é muito desgastada e praticamente não há recuperação abaixo de pastagem.

Em propriedades com gado leiteiro, usa-se a forragicultura em lugar de pastos. A forragem é colhida com tarupe (cortadeira e carregadeira de forragens) e dada no cocho. A recuperação da terra é muito melhor do que com pastejo.

Existe também um sistema programado de rodízio com três anos de culturas e três anos de forragem. Esta sempre é colhida para permitir a recuperação da terra. Neste sistema a forragicultura não existe para fugir um pouco da terra cansada pelo cultivo, mas para manter a produtividade agrícola. É um uso menos agressivo, com forragicultura. Usa-se uma mistura de forrageiras, como alfafa e dátilo, ou aveia com ervilhaca, ou azevém com trevo, ou napier com galácia. A forragem pode ser dada fresca no cocho ou ser ensilada. O lucro da forragicultura nunca é compensador. Ele aparece mesmo depois no cultivo agrícola que recebe a terra descansada. Nesse sistema há o planejamento de áreas que entram periodicamente em cultivo agrícola.

Mas, seja qual for a rotação de culturas, sempre se deve cuidar em usar somente plantas companheiras, que se beneficiem mutuamente e as que criam pastos ou forragem.

12. RESTOLHOS E A PALHA DA CULTURA

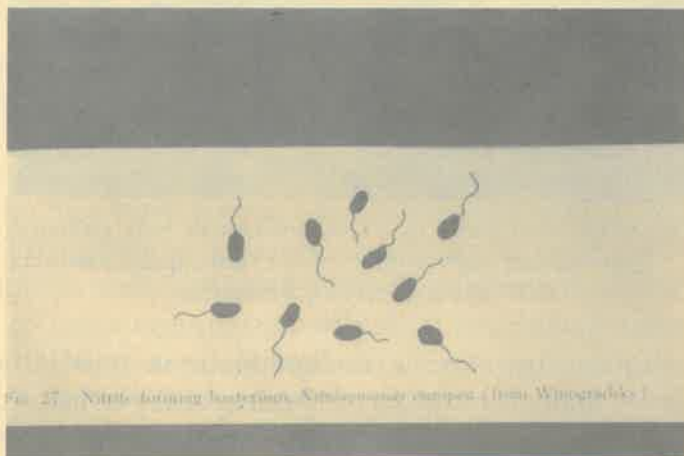


Figura 17 — A palhada que resta após a colheita deve ser dada aos microorganismos da terra, que formam os grumos e os poros, evitando-se a erosão pela entrada de água e ar na terra.

Quando termina a colheita, o agricultor entra num dilema: dar a palhada aos seres vivos que berram sobre a terra, o gado, ou dar a palhada aos seres vivos sob a terra, que trabalham aqui despercebidos e invisíveis, os micróbios. Bromfield disse: “O gado que o faz rico não é este que anda em cima da terra, mas o que vive embaixo da terra!”. Os “animais domésticos” mais importantes não se enxergam; somente se enxerga o seu trabalho. Gado e micróbios têm de viver. E, como nesta época, as pastagens geralmente são fracas, inclina-se de dar a



Figura 18 — O gado, que também espera pela palhada, deve receber outro suplemento. O enfraquecimento da vida do solo leva à pobreza e à miséria.

palhada aos bovinos no melhor sistema imediatista. Contudo, quem faz a terra produzir não são os bois, mas as bactérias que vivem na terra e que também necessitam de alimento. Se ficarem sem comida, morrem. Isso significa que a terra endurecerá, os grumos se desmancharão e os poros se entulharão. Ar e água não entram mais na terra. A erosão instala-se e os adubos fazem cada vez menos efeito. Instalam-se pragas e necessita-se de agrotóxicos. As plantas lutam pela sobrevivência. E, finalmente, gado e agricultor caem em miséria. E tudo por ter deixado seu “gado” invisível passar fome. *Prosperidade e miséria dependem dos seres vivos dentro da terra*, seus animais domésticos mais importantes. Se eles recebem alimentação suficiente, você terá boa saúde e dinheiro. Se eles passam fome, logo passarão fome todos sobre esta terra, e você também.

Seja ciente: *a palhada deve voltar à terra*, para que haja prosperidade em sua propriedade!

13. COMO USAR A PALHADA

A pergunta comum é: como faço para conservar a palhada? E a única resposta adequada é: deixar seu isqueiro em casa quando for ao campo!

Se não possui toda esta maquinaria sofisticada que se usa no Plantio Direto, não pode deixar a palhada sobre a terra. Se a terra for boa e fértil, somente precisa-se passar uma grade para incorporar a palha superficialmente. Também pode-se picá-la primeiro com rolo-faca. Melhor é a colheita com picador de palha, acoplado à colheitadeira. Deixa-se a palha picada e uniformemente distribuída sobre o campo. Aqui, qualquer operação é fácil. Não tem plantadeira que “embuche”.

Se a terra for arenosa e pobre, precisa-se adubar a palha. Isso por causa das bactérias que devem decompô-la. Elas devem produzir uma geléia que cola os grumos. E essas bactérias necessitam de fósforo e cálcio. Por isso, deve-se espalhar cerca de 250 a 300 kg/ha (600 a 725 kg/alq) de escória-de-Thomas, ou hiperfosfato, ou fosfato natural, ou termofosfato. Isto é, qualquer fosfato com cálcio. Depois passa-se uma grade pesada. A palha não *pode ser revolvida* com arado. O campo fica muito sujo, mas é isso mesmo! Pode-se plantar no mesmo dia ou no dia seguinte com plantadeira adaptada como o descrito anteriormente. A palha não prejudica nem a germinação nem as plantas novas. A germinação somente é prejudicada se a palha for de uma cultura auto-intolerante, como por exemplo o sorgo, ou de uma cultura não amiga

como sorgo para gergelim ou trigo. Em terras muito cansadas, também pode haver problema. Lá convém plantar somente após uma boa chuva. Os fungos que começam a decompor esta palha produzem substâncias tóxicas às sementes. Mas, se a terra é boa e viva, a decomposição inicial é feita por minúsculos bichinhos que não deixam resíduos tóxicos.

Problemas com o nitrogênio não ocorrem se a incorporação for superficial. Ao contrário. Assentam-se bactérias que fixam nitrogênio do ar, o suficiente para até 9 ton/ha (360 sacas de milho por alqueire). Problemas com o nitrogênio somente existem quando a palha for enterrada em 30 cm ou mais de profundidade.

Quando também existir deficiência de potássio, este deve ser misturado com o fosfato e distribuído junto sobre a palha.

Após uma incorporação superficial com palha adubada, dispensa-se normalmente uma “cobertura” com uréia. Mas em cada terreno tem de se fazer primeiro uma experiência, apesar de que isso normalmente funciona.

Para picar a palha não deve ser usado um rolo-faca com facas retas. Ele compacta muito a terra. Adequado é um rolo-faca com facas postas em forma de “sacacrolhas”. Este não causa compactação.

Em terra “bem alimentada” não somente a adubação química fará um efeito muito maior; se não forem plantadas variedades de alta produtividade, provavelmente não necessitará mais de adubação. A adubação para a palha já foi o suficiente. Com variedades de alta produtividade, não vai passar sem mais alguma adubação. Mas esteja ciente: *qualquer superprodução cansa a terra terrivelmente*. Depois necessitará de medidas caras de recuperação.

É melhor contentar-se com safras boas mas estáveis, por tempo não determinado, do que produzir algumas supersafras e depois precisar parar de plantar e migrar para outras bandas porque a terra não reage mais satisfatoriamente.

Arrendatário não se preocupa muito com a terra, porque logo pega outra. A terra é então arrendada para um próximo. É uma espécie de rotação involuntária, sempre se querendo supersafras. Finalmente, a terra se entrega. E mesmo sendo arrendatário, como pai de família, com filhos, deve-se ter alguma preocupação com a terra onde seus filhos irão produzir suas safras. *Terra é um patrimônio que pertence aos filhos. Nós somente a emprestamos deles!*

14. SELEÇÃO DE SEMENTES

Desde que existem as sementes híbridadas, não existe mais replantio. Após plantadas e colhidas, não servem mais e tem de se comprar outras sementes. A semente “de paiol” não dá mais uma colheita boa. E os híbridos produzem-se em qualquer lugar da América Latina, às vezes em terras pobres mas superadubadas com NPK e com cultivos pesadamente defendidos por herbicidas e defensivos. A semente ainda não colhida já caruncha. E, por sua vez, tem de ser defendida. Os banhos de veneno se seguem.

As variedades híbridadas muitas vezes são pouco adaptadas aos nossos campos. Precisam de toda tecnologia moderna para mantê-las e fazê-las produzir. E isso custa caro. O lucro some.

Mas ainda existem variedades não híbridadas. Estas podem ser selecionadas para suas terras. Colhem-se as espigas maiores de milho, trigo, arroz, pés de feijão mais carregados e outros. Guardam-se, no mínimo, durante três meses, sem nenhum agrotóxico. O caruncho escolherá as sementes fracas para sua alimentação, destruindo-as. Nas sementes adaptadas e bem nutridas ele não toca.

No início, haverá poucas sementes sobrando. Mas, com o tempo, aumentarão. As plantas adaptadas à sua terra darão boas colheitas com poucos adubos e poucos agrotóxicos. Sobrará um lucro para você. Mas esta seleção nunca pode acabar. A terra sempre se modifica. E,

de vez em quando, você terá de trocar sua semente com os vizinhos. Sempre plantando a sua semente não dá certo.

Assim surgirão muitas variedades. Para cada terra uma. Mas serão seguras e as colheitas serão boas. Os híbridos apareceram porque dão rendimento melhor em terras exauridas e estragadas. Mas se pergunta: temos de plantar em terras erodidas, duras e cansadas?

15. PLANTAS INVASORAS OU INÇOS

Plantas invasoras ou inços são plantas indesejadas no lugar onde aparecem. Assim, capim-colonião é invasor em cana-de-açúcar, e mamona é no milho. Portanto, podem ser até plantas de cultura e não necessariamente plantas nativas.

Antes de combater uma invasora, deve-se considerar o seguinte: cada planta que aparece espontaneamente é um ecótipo. "Ecótipo" significa uma planta que se sente bem neste local porque encontra todas as condições como ela gosta e que lhe permitem crescer e se multiplicar. Portanto, é uma planta que indica algo, uma planta indicadora. Pode indicar uma condição física como, por exemplo, terra dura, como o fazem o capim-seda ou a guanxuma. Pode indicar a falta de algum mineral nutritivo, como o fazem o nabisco ou o nabo-brabo no trigo, avisando que falta boro e manganês, ou o amendoim-brabo na soja, que indica a falta de molibdênio. Pode indicar a acidez da terra, como o sapé-macho ou o mãe-de-sapé, que indicam um pH ao redor de 4,5. Pode indicar terras alcalinas como a artemísia o faz. Pode mostrar o excesso de algum nutriente, como o fazem a papoula, que indica o excesso de cálcio, e a samambaia, que somente cresce em terras com alumínio tóxico elevado. Pode indicar camadas duras no subsolo; assim, o capim-rabo-de-burro indica uma camada represente em 80 a 100 cm de profundidade, enquanto o capim-rabo-de-coelho mostra uma camada represente mais superficial. Se pre-

dominam beldroegas ou pertulacas, é porque há períodos de seca muito intensos. E, onde dominam as juremas, é seco mesmo, indicando uma região árida.

Assim, cada invasora indica alguma coisa; basta interpretar a mensagem. Mas, ao mesmo tempo que indica alguma coisa, também é *sanadora* desta “irregularidade” que a natureza não considera normal. Portanto, cada invasora é também uma “planta *sanadora*”. Não acredita? Bem, o que faz um agricultor que arruinou sua terra a qual não consegue dar mais colheitas compensadoras, nem com muito adubo, veneno e irrigação? Abandona a terra. E o que é abandono? É entregar a terra à “mãe natureza”, e esta a enche de plantas nativas, que nas lavouras eram consideradas invasoras. E estas, por sua vez, recuperam a terra. Conforme a situação e a região, a terra fica novinha em folha em oito, quinze ou vinte anos. Então, o agricultor a pega novamente, para estragá-la, cultivando sem maiores cuidados.

Recuperam-se canaviais em declínio, sem esperança, simplesmente diminuindo o espaço de plantio de 1,5 a 1,0 m. O terço de terra que agora sobra entrega-se à natureza, que a cobre com rica vegetação nativa. Em três anos existirá aqui uma terra boa.

Em reflorestamentos no cerrado que não querem se desenvolver satisfatoriamente, deixa-se crescer em cada segunda entrelinha a vegetação do cerrado. Ela recupera a terra. Em três ou quatro anos, troca-se a entrelinha e derruba-se o cerrado crescido, deixando-o agora crescer na entrelinha alternativa.

AS INVASORAS

> INDICAM

Azedinha (*Oxalis oxyptera*)

terra argilosa, pH baixo, falta de cálcio, falta de molibdênio

Amendoim-brabo (*Euphorbia heterophylla*)

excesso de nitrogênio, devido a muita matéria orgânica

Ançarinha-branca (<i>Chenopodium album</i>)	excesso de nitrogênio, devido a muita matéria orgânica
Barba-de-bode (<i>Aristida pallens</i>)	pastos queimados com frequência, falta de fósforo, cálcio e umidade
Capim-arroz (<i>Echinochloa crus-galli</i>)	terra anaeróbia, com nutrientes "reduzidos" a substâncias tóxicas
Cabelo-de-porco (<i>Carex</i> spp)	terra muito exausta, com nível de cálcio extremamente baixo
Capim-favorito (<i>Rhynchelytrum roseum</i>)	terras muito compactas e secas, a água não penetra facilmente
Capim-amoroso ou carrapicho (<i>Cenchrus ciliatus</i>)	terra de lavoura depauperada e muito dura, pobre em cálcio,
Capim-marmelada ou capim-papuã (<i>Brachiaria plantaginea</i>)	terra de lavoura, com laje superficial e falta de zinco
Capim-rabo-de-burro (<i>Andropogon bicornis</i>)	uma camada impermeável em 80 a 100 cm de profundidade, que represa água
Capim-seda (<i>Cynodon dactylon</i>)	terra muito compactada e pisoteada
Carneirinho ou carrapicho-de-carneiro (<i>Acanthospermum hispidum</i>)	deficiência em cálcio
Cravo-brabo (<i>Tagetes minuta</i>)	terra infestada de nematóides
Fazendeiro ou picão-branco (<i>Galinsoga parviflora</i>)	terras cultivadas com nitrogênio suficiente e falta de cobre
Gramão ou batatais ou grama-mato-grosso (<i>Paspalum notatum</i>)	terra cansada, com baixa fertilidade
Guanxuma ou malva (<i>Sida</i> spp)	terras muito compactadas e duras
Língua-de-boi (<i>Rumex</i> spp)	excesso de nitrogênio (estrume), terra fresca
Maria-mole ou berneira (<i>Senecio brasiliensis</i>)	camada estagnante em 40 a 50 cm de profundidade, falta potássio
Mamona (<i>Ricinus communis</i>)	terra arejada, deficiente em potássio
Nabisco ou nabo-brabo (<i>Raphanus raphanistrum</i>)	terras carentes em boro e manganês
Papoula (<i>Papaver somniferum</i>)	excesso de cálcio
Urtiga (<i>Urtica urens</i>)	excesso de nitrogênio (matéria orgânica), carência em cobre

Em terras agrícolas mais ou menos boas aparecem invasoras pouco agressivas, como o picão-preto (*Bidens pilosa*), a beldroega (*Portulaca oleracea*), o mentrasto (*Agarathum conyzoides*), a erva-tostão ou pega-pinto (*Boerhavia hirsuta*), diversos carurus (*Amaranthus* spp), serralha (*Sonchus oleraceus*), arnica-do-campo (*Porphyrillum ruderola*) e outras.

Em parte nem carece combatê-las. Se não prejudicam a cultura nem dificultam a colheita, não se tem razão por que querer erradicá-las. Assim, o picão-preto não prejudica a cultura de milho e a beldroega não faz mal à soja, nem dificulta sua colheita. No combate das invasoras deve sempre dominar o bom senso.

INVASORAS, PLANTAS SANADORAS

Na natureza nada existe sem alguma razão. Tudo faz sentido!

Assim como cada planta, quando aparece maciçamente, indica qualquer propriedade da terra ao mesmo tempo que tenta corrigi-la.

A guanxuma, que indica terras muito compactadas, ao mesmo tempo arrebenta com suas raízes fortes estas compactações. O amendoim-brabo, que indica a deficiência de molibdênio, mobiliza-o na terra, enriquecendo-a. A papoula, que indica o excesso de cálcio, também o gasta. O cravo-brabo, que indica infestação com nematóides, também os combate, servindo como uma espécie de armadilha. Esta é a razão por que não se deve simplesmente combater uma invasora. Se não prejudica ninguém, deve ser até bem-vinda, porque quebra a monocultura e melhora alguma condição desfavorável para

uma maior produção. Tudo na natureza é otimizado. Se cansamos a terra por métodos espoliativos, ela tenta saná-los. Para isso servem as invasoras “mansas”.

E saiba: *se as invasoras são muito agressivas, dominando a cultura, a terra já não devia ser mais plantada, mas recuperada; se a cultura domina facilmente as invasoras, a terra ainda é razoavelmente boa.*

Antes de matar a invasora tente captar seu recado!

COMBATE INTEGRADO ÀS INVASORAS

Antes de combater as invasoras temos de perguntar: elas prejudicam a cultura ou a colheita mecânica?

Mucuna, que é exímia recuperadora de terras, é invasora terrível em lavouras onde se pretende colher com máquina.

A beldroega nos campos de soja não prejudica nem a soja nem a colheita. Por que combatê-la?

O picão-preto em lavoura de milho, especialmente quando será colhido mecanicamente, não prejudica nem o milho nem a colheita. Para que combatê-lo?

Portanto, há plantas nativas que somente cobrem a terra, protegendo-a. Não prejudicam ninguém. Por que não conviver pacificamente com elas?

O combate não necessita sempre ser por herbicidas. Existem plantas alelopáticas. Assim, o feijão-de-porco mata a tiririca, que dificilmente é controlada por herbicidas. O capim-marmelada ou papuã não suporta quando coberto com sua própria palha. Três vezes roçado e coberto com sua palha, morre. Azevém mata a guanxuma porque afrouxa a terra com suas raízes abundantes.

O rabo-de-burro some quando plantado o guandu, que quebra a camada dura que represou a água e que possibilitou ao capim instalar-se. Aveia-preta atrasa a germinação do capim-marmelada.

Outras invasoras se combatem adubando. Assim, carrapicho-de-carneiro desaparece se a terra recebe uma calagem. O mesmo ocorre com a samambaia. Só que esta necessita de uma calagem um pouco mais elevada. Uma adubação com bórax e sulfato de manganês controla o nabisco ou nabo-brabo. Conforme a terra, usam-se de 5 a 8 kg/ha de bórax e de 12 a 15 kg/ha de sulfato de manganês. Amendoim-brabo não resiste a uma adubação com molibdato de amônio, entre 250 a 500 g/ha.

Conheço um agrotécnico que pelas invasoras sabe reconhecer a cultura que havia antes no campo. Isso porque cada cultura cria suas invasoras. E monocultura cria invasoras persistentes. Simplesmente por beneficiar sempre a mesma planta ou grupo de plantas nativas. E, quando se continua a plantar sempre a mesma cultura, criam-se sempre as mesmas invasoras. Seu combate se torna difícil. Assim, no vale do rio São Francisco existem aldeias inteiras abandonadas por causa de herbicidas persistentes que não saem mais das terras. Ali não cresce mais cultura nenhuma.

Fique sabendo: *as invasoras perdem sua agressividade onde se faz rotação de culturas*. E, quanto mais equilibrada a adubação, tanto mais largo o espectro das invasoras e tanto menor sua persistência. Não se necessitam de herbicidas persistentes. Numa lavoura antiecológicamente conduzida podem ser um alívio momentâneo por exemplo o 2,4 D e todas as suas composições. Mas a médio prazo somente traz graves preocupações e problemas quase insolúveis.

Esquema de combate integrado às invasoras

1. *Pela rotação de culturas.* As possibilidades para as invasoras mudam e elas não têm maneira de se fixar. (Também através de agricultura-pasto.)
2. *Pela adubação orgânica* (palha, restolhos, adubação verde) melhorando as condições da terra. Com a recuperação da terra combatem-se eficientemente o capim-carrapicho, a guaxuma, o capim-seda e também gafanhotos. Eles preferem campos queimados!
3. *Pela adubação e calagem controlada em relação à terra e não em relação à cultura.* A calagem faz desaparecer o carrapicho-de-carneiro ou carneirinho, a samambaia, a erva-lanceta e o sapé.
4. *Por plantas alelopáticas.* Assim, feijão-de-porco mata tiririca; mucuna abafa diversos capins; trigo-mourisco faz desaparecer ervas de sal de terras salinas, e assim por diante.
5. *Por métodos de cultivo mais adequados.* Assim, por exemplo, combate-se o capim-arroz pela drenagem do terreno e incorporação superficial de matéria orgânica. Importante é a ventilação da terra. Tudo que ajuda a formar poros para a entrada de ar o combate. A terra anaeróbia é seu sustento.
6. *Pela mudança da época de plantio,* semeando a cultura mais cedo, para germinar e se desenvolver antes que as invasoras nasçam.
7. *Pelo cultivo mecânico* a mula ou a trator.
8. Usando uma solução de lactobacter (EM-5), pulverizada sobre o solo úmido, o que faz nascer todas as sementes em dez dias. Com uma gradeação eliminam-se as invasoras antes do plantio. Age somente em solos ricos em matéria orgânica.

9. Passando a última grade, antes do plantio, durante a noite — sem faróis —, o que diminui sensivelmente o aparecimento de invasoras.
10. *Por herbicidas.* Mas deve ser considerado que, mesmo o Trifluralin, que se toma por herbicida pouco perigoso, pode tornar-se persistente na terra quando anualmente utilizada. Especialmente em terras “cansadas” sua eliminação é lenta.

Enquanto o EM-5 somente funciona em terras ricas em matéria orgânica, especialmente após uma adubação verde os herbicidas não funcionam em terras ricas em matéria orgânica. Por isso, se queimam os restos de cultura. Mas, com isso, destrói-se a produtividade da terra. Conseqüentemente, exigem-se cada vez mais adubos, agrotóxicos e irrigação. O agricultor encontra-se diante da opção: ou usar herbicidas pré-emergentes e destruir sua terra, ou recuperá-la necessitando de poucos insumos externos, mas se vendo obrigado a manejá-la com mais cuidado e mais perícia, para controlar as invasoras. Se tudo falhar, sempre se pode ainda usar herbicidas pós-emergentes. O uso de herbicidas pré-emergentes deve ser bem estudado. Porém, os herbicidas pós-emergentes, muitas vezes sistêmicos e de ação hormonal, freqüentemente entram nas formulações dos aminoácidos. Assim, impedem a formação de proteínas. Isso, por sua vez, torna as plantas mais suscetíveis ao ataque por pragas.

Fique ciente: *se a terra for boa, com seu potencial produtivo intacto, a cultura domina facilmente as invasoras.* Se as invasoras dominam a cultura é porque a terra perdeu sua produtividade. Ela é cansada e necessita urgentemente de recuperação. Terra cansada nunca dará colheita elevada. A produção sempre será cara e pouco compensadora.

16. PRAGAS E DOENÇAS

A MICROVIDA DA TERRA



Figura 19 — A virose do feijoeiro ocorreu em consequência da deficiência em potássio (no laboratório). No campo, a deficiência de potássio muitas vezes ocorre por falta do seu par, o boro. Pulverizando as plantas com ácido bórico ou bórax, o efeito do vírus desaparece.

A microvida — as chamadas bactérias, os vírus e os fungos, mas também os animais pequenos invisíveis a olho nu, especialmente os insetos — não é maléfica. Vive na terra e foi criada para ser a “polícia sanitária” do nosso globo terrestre. A planta verde forma as substâncias orgânicas e com elas mantém toda a vida do nosso planeta. Os micróbios e insetos decompõem essas

substâncias orgânicas até seus elementos originais. Formaram estas substâncias da água, gás carbônico, minerais, energia solar e as decompõem à água, gás carbônico, minerais e energia. — Uma lenha acendida libera a energia solar captada e estocada nela e enxergamos-na como fogo. — O ciclo se fecha. Pode começar novamente. Se não houvesse decomposição, o mundo seria atulhado de plantas, animais e homens mortos e seria inabitável. Não teria mais vida!

Cada micróbio e inseto é “programado” para uma única substância, ou melhor, uma única fórmula química. Esta programação ocorre através de enzimas que eles possuem para digerir seu alimento. Enzimas são “chaves patentes” que servem somente para uma única fechadura. Assim, um meio átomo a mais de oxigênio que modifica a estrutura química, e a enzima já não pode mais agir sobre esta substância.



Figura 20 — Uma adubação completa com macro e micronutrientes protege o melão de doenças. Neste caso, os micronutrientes foram dados em forma de pó de serpentinita.

A planta biologicamente sadia, com um metabolismo normal, *não oferece* substâncias que insetos e microorganismos possam usar. Elas estão fora do alcance de suas enzimas. Portanto não podem nutrir-se delas.

Nem insetos, nem fungos ou bactérias ou algum outro bichinho podem resolver, de livre e espontânea vontade, se querem comer uma folha ou sugar sua seiva ou comer alguma substância delas. Eles somente podem atacar uma cultura se esta estiver “disposta” a lhes oferecer o que podem comer. Por isso, os problemas não são os bicudos, lagartas, fungos, vírus ou bactérias, mas o que as plantas lhes oferecem e que eles podem utilizar.

Por isso existe nos Estados Unidos um serviço de alarme. Sobrevoam-se as culturas e tiram-se fotografias com luz infravermelha. Esta revela as culturas com metabolismo fraco ou alterado, porque emitem menos calor. A fotografia infravermelha capta somente o calor emitido. Então o agricultor é avisado de que alguma coisa não corre certo na sua cultura. Tem de se precaver porque haverá algum ataque de parasitas. O problema não é o parasita, mas o metabolismo vagaroso ou deficiente da planta, que permite a circulação de muitas substâncias na seiva que podem ser atacadas.

Para uma planta ser parasitada, ou seja, atacada por insetos ou fungos, necessitam-se:

- A multiplicação incontrolada do parasita. Isso ocorre em monoculturas, especialmente em terras cansadas, com vida fraca, onde uma ou outra espécie de insetos ou fungos escapa a todo controle natural.
- A disposição das plantas em “oferecer” aos parasitas o que eles podem utilizar. Se esta disposição não existir, nem quadrilhões de parasitas podem atacar uma única folha. Iriam morrer de fome.

- A falta total de autodefesa das plantas.

Se uma planta oferecer substâncias que um fungo ou inseto pode digerir é porque é deficiente. Em plantas em pleno vigor isso não ocorre. Seu metabolismo é rápido. Nenhum parasita pode atacar as proteínas, embora os aminoácidos, dos quais as proteínas se formam, sejam facilmente atacados por fungos ou insetos. Nem as saúvas levam as folhas com proteínas formadas. Seu fungo, que se nutre dessas folhas, não possui enzima para digerilas. Por isso, muitas vezes, se vê que cortaram algumas folhas e depois desistiram. Por quê? Porque as “jardineiras” mandaram avisar que as folhas não prestam para seu fungo. Elas contêm proteínas. Também os açúcares mais complexos não podem ser atacados, bem como um número apreciável de outras substâncias.

USO DE SOLUÇÕES DE MICRÓBIOS

Existem muitos micróbios na terra, especialmente lactobacilos, actinomicetes, fotobactérias e outros com ação extremamente benéfica sobre as culturas. Foram pesquisadas dez espécies no todo. São criadas em laboratório. Caso não existam no campo, são pulverizadas sobre a terra e as plantas em forma de enzimas.

No Brasil, são vendidas pela Mokiti Okada (MOA) em três combinações, chamadas EM-2, EM-3 e EM-4.

A diluição é normalmente de 1/1000, ou seja, 1 ml para cada l de água (100 ml para 100 l de água). O EM-4 é diluído duas mil vezes, ou seja, 50 ml para cada 100 l de água.

Aceleram o crescimento das plantas e a formação das raízes; aumentam a absorção; aceleram a brotação, a

floração e a frutificação; fixam nitrogênio; combatem nematóides e aumentam a resistência das plantas. Melhoram a coloração das frutas, aumentam seu teor em açúcares, aumentam sua capacidade de armazenamento e contribuem para a humificação de matéria orgânica.

É de se supor, portanto, que as bactérias da terra ajam semelhantemente sobre as plantas através de mais enzimas. Portanto, o efeito de matéria orgânica se dá não somente sobre os poros, permitindo a entrada de ar e água; ele age também sobre a vida, que, por sua vez, age sobre a terra e as plantas. E, finalmente, libera nutrientes. O uso mais interessante é o dos lactobacilos, que são pulverizados sobre a terra úmida sete a dez dias antes do plantio. Força a emergência total das invasoras que, em seguida, estarão sendo destruídas por uma gradação. Assim, a terra permanecerá limpa durante três a quatro meses.

COMO SE CRIAM PLANTAS INDEFESAS

Para uma cultura ser atacada, tem de ser deficiente em alguma coisa. Às vezes é somente o ar na terra. Se este faltar, o metabolismo atrasa muito. Quer dizer: em terra dura e encrostada, as plantas têm metabolismo mais vagaroso e, por isso, são mais suscetíveis. Se a terra é capinada e limpa e aquece muito, também falta o oxigênio. A planta respira demais, igual a vaca holandesa quando faz calor. E isso faz com que ela gaste suas reservas. Ela fica fraca. Às vezes faltam alguns nutrientes. Estes são menos absorvidos de terra quente, ou são pouco disponíveis em terra dura. Por isso dizem que matéria orgânica é milagrosa. Torna a terra mais arejada e, com

isso, anima o metabolismo. Assim as plantas tornam-se mais resistentes.

Milho ou feijão um pouco após a emergência são atacados pelo elasmio. Mas este não ataca quando as plantas fazem um crescimento bom; somente quando as plantas estacionam por alguns dias ou uma semana. Isso ocorre por falta de zinco. Mas, se a semente for pulverizada com uma solução de 0,03% de sulfato de zinco, isso não ocorre e o elasmio não tem possibilidade de atacar.

Míldio em girassol, melancia, roseiras e outros somente ocorre quando falta boro. Ferrugem em trigo somente ataca plantas deficientes de boro e cobre e em crisântemos deficientes de iodo. Antracnose ataca o feijão somente em terras com nível baixo de cálcio. Não é a correção do pH que resolve, mas a elevação do teor em cálcio.

Mas, às vezes, apenas uma condição física é o que está desfavorecendo. Assim, laranjeiras não são atacadas por ferrugem se não há vento permanente. Uma faixa quebra-vento, de árvores como grevéleas, resolve o caso. E a verrugose é pior em terras limpas, capinadas, e muito menor quando nas entrelinhas cresceram plantas de folha larga, como o mentrasto.

Proteger as plantas de parasitas e fungos não se faz basicamente por agrotóxicos, nem por defensivos biológicos, mas pela nutrição adequada das plantas. E NPK sozinho está longe de ser adequado. E, para ter um metabolismo rápido, necessita-se antes de tudo de ar, ou seja, oxigênio na terra, além de micronutrientes. E o ar na terra depende da *matéria orgânica*.

17. MATÉRIA ORGÂNICA

A parte mais mal entendida da agricultura é a da matéria orgânica. Por muito tempo tomou-se a matéria orgânica como “adubo”. Por isso foi compostada, para já andar meio caminho antes de ser enterrada. Acreditava-se que aqui as raízes a teriam à pronta disposição. Sempre se pensando nos minerais que iria liberar.

O adubo químico era mais fácil de se encontrar e de se aplicar e fornecia quantidades muito maiores de nutrientes. Esta foi a razão por que a matéria orgânica caiu no esquecimento e no desprezo.

Por isso, também, é que muitos agricultores gostam de queimar a palhada. É somente um “incômodo”, que dificulta a movimentação das máquinas, abriga parasitas e invalida os herbicidas. No algodão, até se queimam os restolhos por obrigação legal. É para matar as pragas.

Dizem que o fogo não prejudica porque não aquece a terra. Então não há perigo. Não queima o húmus e não mata a vida. Mas sabem do que esta vida vive? Exatamente de matéria orgânica. E o problema do fogo não é seu calor e aquecimento da terra, mas sim *o não-retorno da matéria orgânica* e a exposição da terra ao impacto da chuva.

Matéria orgânica é o alimento da vida da terra, que recupera os poros para poder entrar ar e água. Sem isso a água escorre. Há erosão e enchentes. E sem ar o metabolismo é quase inativo, havendo pragas e doenças. Num

ambiente tão desfavorável assim, somente os inços proliferam.

Matéria orgânica não é essencialmente adubo, mas sim um *condicionador* da terra. Quer dizer: ela recupera os poros. Condicionadores sintéticos podem ser comprados, mas, após alguns anos, a terra fica grudenta e eles não funcionam mais. Sem vida não vai.

A matéria orgânica tem de ficar na superfície da terra. O que ela tem de formar são os poros de entrada de ar e água. Enterrada, o efeito é outro. Não forma mais poros, mas somente substâncias tóxicas que prejudicam as culturas durante meses. Libera finalmente os minerais, quando não enturfa. Mas todos os outros, e principais benefícios não ganhamos. A saúde das plantas depende de que *todos* os fatores de produção sejam otimizados.

No combate integrado às pragas, o manejo correto da matéria orgânica é muito importante.

COMBATE INTEGRADO ÀS PRAGAS E DOENÇAS

Aqui se incluem todos os métodos que possam diminuir a criação de pragas e doenças e aumentar a resistência das plantas.

Métodos preventivos

1. Medidas que impedem a multiplicação descontrolada de parasitas. Dessas medidas contam antes de tudo a rotação de culturas, a adubação verde e a consorciação das culturas. Melhoram a terra e diversificam a sua vida. Todos os microsseres e insetos têm

sua oportunidade; nenhum é “apadrinhado”, como ocorre na monocultura.



Figura 21 — Arroz irrigado onde a camada anaeróbica (mosqueada) foi eliminada por uma adubação orgânica (palha da cultura anterior), enriquecida com farinha-de-ossos. Brusone se controlou pela adubação com sulfato de cobre.

2. Medidas que aumentam a resistência das plantas. Aqui conta especialmente o enriquecimento das sementes com minerais, que dão origem a plantas mais fortes. A nutrição equilibrada com macro e micronutrientes é tão importante como uma calagem. Somente quando a planta recebe todos os seus nutrientes de maneira equilibrada é que ela pode se tornar realmente resistente. O equilíbrio encontra-se de duas maneiras: uma, usando-se complexos minerais naturais, como MB-4, que é um pó de pedra, ou Skrill, que é água do mar dessalinizada; outra, usando-se um “amortecedor” ou tampão e que é matéria orgânica. E, se se usar as duas, a vantagem é ainda maior. Por isso, finalmente, o retorno periódico de matéria orgâ-

nica é uma das medidas que mais ajudam. Fortalece as plantas pelo melhoramento físico da terra, equilibra os nutrientes e alimenta a vida da terra. Assim impede a proliferação de uma ou outra espécie que poderia se tornar parasita.

O importante é perguntar qual a razão por que o parasita apareceu. Matar sempre se pode ainda. Mas a matança dos insetos não beneficia o agricultor. Os insetos não morrem todos e aqueles que sobrevivem tornam-se resistentes. Dez anos atrás havia mais ou menos 193 pragas conhecidas no Brasil. Atualmente existem mais que 520. Pelos agrotóxicos elas aumentaram!

Inclinam-se sempre mais para defensivos biológicos, como o *Baculovirus*, o fungo *Metarhizium*, o *Bacillus thuringiensis*, as vespinhas, os besourinhos, os feromônios, defensivos orgânicos como rotenona ou piretrina, e outros. Mas, o problema não é matar. O problema é criar plantas saudáveis, fortes, que não sejam atacadas. Finalmente, o que queremos produzir são alimentos. E os alimentos são consumidos por seres humanos. Mas plantas fracas, que têm de ser defendidas, dão alimentos pouco nutritivos. Faltam muitas substâncias básicas de que o ser humano precisa. Portanto causam “doenças civilizatórias”. Quando as plantas são defendidas por meios biológicos, os alimentos não têm resíduos tóxicos, mas também não são mais nutritivos.

3. Medidas que melhoram o meio ambiente e que são basicamente:

- faixas protetoras contra o vento (quebra-vento);
- reflorestamento de 40 a 50% da área, para baixar a temperatura da região e aumentar a umidade no ar;

- proteção da superfície da terra por cobertura morta e espaçamento menor, para evitar temperaturas extremas da terra.

Métodos curativos

Quando aparecer uma praga, não se deve passar veneno imediatamente. Deve-se verificar primeiro se o ataque é danoso. Assim, na soja, abaixo de 20 larvas por m² não se pulveriza ainda. Muitas vezes, a partir de 14 lagartas elas começam a ser parasitadas por fungos ou vespinhas e morrem. Uma pulverização precoce mata os inimigos naturais e beneficia a praga. Também existem inseticidas orgânicos como o Dipel ou o *Baculovirus*. Este último pode ser preparado pelo próprio agricultor. Catam-se 50 larvas mortas (125 por alqueire) pelo vírus e que se reconhecem pela descoloração acinzentada; esmagam-se no liquidificador e misturam-se — após coar — com o suficiente de água para pulverizar 1 ha (1 alq.). Podem-se guardar no congelador para a próxima safra.

Vale a regra: *plantas que ainda possuem autodefesa raramente são atacadas outra vez pela praga, após a pulverização com o defensivo*. Culturas criadas sob veneno, como batatinhas, tomates, maçãs etc. biologicamente são severamente deficientes, não contribuindo para a saúde e a inteligência humanas.

18. IRRIGAÇÃO

Em terras decaídas, os cultivos intensivos com elevadas quantidades de adubo (NPK) necessitam de irrigação. A água da chuva escorre e o adubo cria uma espécie de “salmoura” na terra, que tem de ser diluída para as plantas poderem crescer, como na cebola e batatinha.

Onde a irrigação somente deve fornecer água durante veranicos não existe muito problema. Nem quando serve para criar culturas durante a época seca. A lavagem da



Figura 22 — Na irrigação com pivô central, calibrado para 7 mm de água por dia, as raízes ficam superficiais, sendo a proporção raiz/folha seriamente deturpada.

terra ocorre quando entram as chuvas. Normalmente conseguem-se quatro boas colheitas irrigadas e depois começam as dificuldades, especialmente por causa de decadência da terra e seu adensamento.

Porém, no Nordeste, onde a falta de água é constante, o problema de salinização é grave. Lá se precisa de drenagem boa, uma lavagem da terra de quatro em quatro anos e o uso intensivo de matéria orgânica para manter os poros da superfície da terra. É preferível irrigar duas vezes por semana com 20 mm de água cada vez do que aplicar 7 mm diariamente. Neste último sistema, a terra somente molha superficialmente. As raízes se concentram nesta camada, dependendo inteiramente da irrigação diária. No sistema de irrigação espaçada, com umedecimento e secagem da terra, a cobertura dela ganha em importância para se evitar o adensamento. Áreas irrigadas por aspersão ou pivô-central necessitam de faixas quebra-vento para diminuir a perda de umidade. Caso contrário, até 40% de água aspergida podem se evaporar antes de atingir o chão. Se há pouca água à disposição, tem de se fazer o seguinte:

- Evitar que o vento leve a umidade, implantando-se quebra-vento.
- Manter a terra sempre porosa na superfície através de adubação orgânica anual, para que a água da chuva e irrigação infiltrem integralmente. *Onde há erosão, enchentes e seca as terras são mal cuidadas.*
- Manter a terra sempre coberta por cobertura morta ou culturas menos espaçadas, para que a terra não se aqueça. Durante a seca, a cobertura morta é ariscada, por existir o perigo do fogo. Passar uma grade misturando a palha levemente ao chão diminui o

perigo de incêndio. Plantas menos espaçadas não podem ser usadas em terras com menos de 15% de argila, ou seja, em terras muito arenosas.



Figura 23 — No Nordeste, uma irrigação sem drenagem e com pouco retorno de matéria orgânica provoca a salinização da terra.

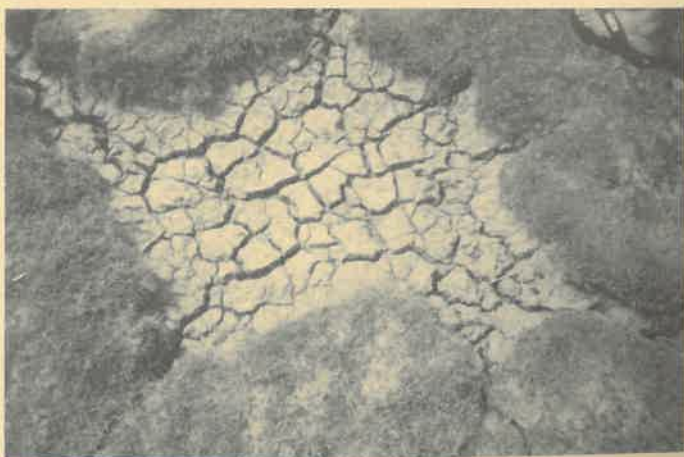


Figura 24 — Terra salinizada.

- Reflorestar áreas para aumentar a nebulosidade e atrair chuvas, o que também regulariza a vazão permanente dos rios.
- Usar irrigação por gotejamento, que utiliza menos água, com mais eficiência.
- Usar uma vez a cada três anos uma cultura dessalinizante, como algodão, sorgo, girassol ou trigo-saraceno.
- Lavar a cada quatro anos a terra, para dessalinizá-la. Para isso necessita-se de uma boa drenagem que leve a água salina (use arroz irrigado).
- Usar sombra parcial por árvores.

O mais importante em regiões secas são os quebra-ventos e a matéria orgânica, especialmente palha. Esta, sob hipótese alguma, pode ser dada ao gado, mas tem de ficar para a terra, para que não salinize e continue produzindo.

19. FAIXAS QUEBRA-VENTO

O problema não são os ventos fortes das tempestades, mas o ventinho fraco, quase despercebido, com 1,2 a 4,0 m/s de velocidade. Ventos de tempestades podem quebrar árvores e destelhar casas, mas não carregam a umidade dos campos e lavouras.

Este vento fraco, a brisa, tem de ser interceptado. Padre Cícero já disse: "Plantem diariamente uma árvore e a seca do Nordeste desaparecerá".

Como quebra-vento qualquer vegetação maior que a cultura serve. Importante é que corte perpendicularmente a direção do vento. Capim-napier pode ser um quebra-vento para feijão ou arroz; leucena para pimenta-do-reino ou para um cafezal; grevilea robusta para um laranjal; algarobeira ou juazeiro podem servir como quebra-vento e suplemento de forragem em pastagens. Vale a regra que a faixa protetora beneficia uma área três vezes maior que sua altura. Assim, por exemplo, andu com 3 m de altura protege 9 m de largura.

Quebra-ventos não devem ser impermeáveis, mas sim deixar passar mais ou menos 30% do vento.

Em pastagens, até o capim seco em pé protege o capim roçado e rebrotado. Importante não é o que se usa para diminuir a incidência do vento, mas que se use alguma coisa.

O quebra-vento pode servir para fins duplos. Ser quebra-vento é fornecer ao mesmo tempo adubação verde para as faixas protegidas e forragem nas épocas de escassez de pasto.

Seja ciente: *em épocas normais, o quebra-vento duplica a produção agrícola e pastoril; em épocas de seca catastrófica, quintuplica a produção.*



Figura 25 — Faixas de guandu protegem contra o vento.

Importante não é que as máquinas agrícolas tenham espaço livre para trabalhar em áreas grandes — e depois faltar água para produzir —, mas é ter umidade para poder produzir, mesmo se se tiver de fazer alguma arte com suas máquinas!

Os quebra-ventos são, igualmente, abrigo para passarinhos, que controlam as pragas das lavouras e pomares, e fonte abundante de flores para a criação de abelhas.

Quebra-ventos não precisam ser faixas, mas podem ser blocos ou “ilhas” arrumados em forma de xadrez, ou árvores e arbustos “salpicados” sobre os pastos para fornecer sombra, diminuir o vento e proporcionar forragem para o gado.

O problema maior são as cabras, que têm de ser controladas ou no mínimo receber 0,008% de sulfato de cobalto no sal, para que não roam a casca das árvores e comam sua rebrota (80 g de cobalto para cada 100 kg de sal).

20. ANATOMIA DA SECA

Desde que se derrubaram quase todas as matas, o clima ficou descaracterizado, com chuvas irregulares, mais raras e mais pesadas. Em algumas regiões até aumentou a quantidade de chuvas, porém seu número diminuiu. Aguaceiros penetram muito mais dificilmente na terra que chuvas mansas. Muita água escorre e, após uma semana sem chuva, já se faz sentir a seca.

As matas aumentavam a nebulosidade, diminuía o vento, tornavam as chuvas regulares e baixavam as temperaturas do ar. As secas foram produzidas pelo homem, como também todos os desertos são produto da atividade humana.

A SECA DEPENDE

1. Da distribuição das chuvas e da quantidade de água caída.
2. Da quantidade de água que conseguiu se infiltrar na terra. Somente esta rega as culturas. A água que escorre causa a erosão e fomenta as enchentes. Terras que erodem sofrem de seca muito antes do que terras recém-roçadas e sadias.
3. Da possibilidade de as plantas absorverem esta água. Acredita-se que a presença da água já é o suficiente para que a planta a absorva. Mas não é bem assim. Se faltar oxigênio na terra ao redor da raiz, a planta nem

consegue absorver água. Esta, através de irrigação por aspersão, é mais facilmente absorvida. Simplesmente porque se abastece com oxigênio durante sua queda. A água de irrigação por gotejamento somente é facilmente absorvida se passou previamente por "bacias de dinamização". Aqui é movimentada violentamente e se oxigeniza.

Em terra pobre, a seca "bate" primeiro. Plantas bem nutridas resistem mais. "Bem nutrida" não significa superabastecida com nitrogênio. O mais importante são os micronutrientes que engrossam a seiva nas células do tecido foliar, como boro, cobre, zinco e manganês.

A planta também não consegue absorver se a terra é limpa e se aquece muito. A água serve para refrescar. Água quente a planta não absorve.

4. Da concentração de calcário e adubos na terra. Quanto maior a quantidade de calcário aplicado e de adubos



Figura 26 — Milho prejudicado por uma "seca" de oito dias.
A terra é dura e racha.

depositados ao lado da semente, tanto mais difícil é a absorção. Em terras bem calcariadas, a “seca fisiológica” não é rara. Também a adubação na linha, especialmente quando é elevada, pode causar uma seca fisiológica. Fique ciente: *salmoura, planta alguma toma!*

No Nordeste, nas terras salinas, uma adubação é problemática. Culturas fortemente adubadas, como batatinhas e às vezes feijão ou cebola e alho, necessitam de irrigação para diluir as altas concentrações de sais de adubos.

5. Da proteção da terra contra o ressecamento e o aquecimento. Quanto menos protegida for a terra, tanto mais cedo ela seca.

No Brasil tropical, com chuvas regulares, uma vegetação mais densa protege a terra. Porém, no Nordeste, nas terras extremamente arenosas, a água não se conserva. E, quanto mais vegetação tiver, tanto mais cedo a terra seca. Aqui a única solução é a cobertura morta, levemente incorporada por uma grade, para impedir o perigo do fogo.

6. Do vento. O vento suave e agradável é o mais prejudicial. Ele leva toda a umidade. E, mesmo na irrigação, metade da água aspergida evapora já no ar. Nunca alcança a terra. Calor e vento juntos provocam as secas desastrosas. Sem vento o efeito do calor seria muito menor. E, quanto mais seco o vento, tanto mais prejudicial é. Desertos se formam pela erosão e o vento seco!

A seca, pois, não é tanto um fenômeno meteorológico, mas muito mais um problema tecnológico. Com tecnologia apropriada, o problema das secas e veranicos seria muito menor.

O combate à seca não deveria começar pela irrigação, mas pela recuperação das terras e do meio ambiente e pela nutrição adequada das plantas. Em regiões com rios secos e terras cansadas, falta água para a irrigação. A maior parte da água das chuvas escorre em erosão e enchentes e pouca água se consegue armazenar em represas, açudes e tanques. Secam as fontes e rios. A vazão abundante dos rios seria a base da irrigação! Assim há muitas instalações para irrigar e, quando falta água mesmo, há luta e morte pela pouca água existente. E, quanto mais avançado o ressecamento do nosso globo, tanto menos água sobra para a irrigação. Portanto, não é a solução. A solução é tratar bem as terras, para que a água penetre e fomenta os rios.

21. MANEJO DAS PASTAGENS

Ainda é comum o antigo costume de deixar o gado cuidar do dono. Quem devia cuidar era o dono do seu gado. Entregando uma pastagem ao critério do gado, ele não pode esperar que se conserve. O gado come primeiro as forrageiras de que mais gosta. E destas come a brota e a rebrota até que elas morrem. As que o gado menos aprecia ficam sobrando, se fortalecendo e se multiplicando. Até que finalmente tem-se um pasto grosseiro e pouco nutritivo. E, para “limpar” este pasto, usa-se o fogo. É o mais barato no momento. No entanto, em seis ou oito anos, o pasto anualmente queimado produz exa-



Figura 27 — Em pastejo permanente, o gado sempre destrói, desnudando a terra.

tamente 1/5 do que o pasto não queimado. Portanto conclui-se que o pasto nativo não é nem produtivo nem nutritivo. Que o gado e seu dono o estragaram, nem se cogita.

Passa-se então para a pastagem plantada. A procura pela “melhor forrageira” é grande. Durante algum tempo acreditou-se que fosse o colômbio. Mas é bom somente para a engorda. Para a cria não funciona tão bem. É patente: *a melhor pastagem não é aquela que possui a melhor forrageira, mas a que possui a maior diversificação de forrageiras.*

E, se já não se consegue uma pastagem mista, teria que se ter piquetes ou poteiros, cada um com uma forrageira. Somente pela diversificação doenças são evitadas, aumentando-se o desfrute.

Mas também pastagem plantada desaparece depois de uns três ou quatro anos de pastejo permanente. Tem de ser renovada. A renovação se faz após dois anos de uso agrícola, quando se enriquece a terra com adubo. Agora, a terra é adubada, mas estragada. E a pastagem implantada tem pouca probabilidade de permanecer. Depende inteiramente de aração e adubação. E, quando estes efeitos cedem, o pasto se entrega.

MANEJO ROTATIVO DO PASTEJO

O gado selvagem nunca pastava uma mesma área durante o ano todo. Ele migrava. O seu instinto o fez conservar as pastagens das quais vivia. Nos Estados Unidos havia 100 milhões de búfalos e antílopes gigantes. Atualmente há 96 milhões de gado bovino. Com toda a tecnologia, o país não consegue a manutenção das pastagens que o gado selvagem obteve.

Através da história, os pecuaristas eram nômades. Simplesmente porque mudavam de pasto para pasto, conforme a estação e a vegetação existente. Não destruíram pastagem alguma. Somente quando os povos nômades foram obrigados a ficar sedentários, é que acabaram com suas pastagens.



Figura 28 — Fazenda dividida em piquetes para manejo rotativo dos pastos, com faixas quebra-vento e açudes.

O manejo rotativo racional do pastejo nada mais é que uma minimigração, orientada pelo dono do gado.

Em princípio trata-se de pastar uma área pequena durante o tempo necessário para comer toda a forragem. Mas esta permanência nunca deve ser maior do que no máximo cinco ou seis dias. Após este lapso de tempo, as forrageiras pastadas rebrotam, e o gado não deve comer a rebrota, mas deixar que ela se levante. Então, o gado é retirado e posto em outro piquete. O ponto de pastar a forragem para o gado de corte é quando o capim começa a emborrachar. E, para o gado de leite, que necessita mais de amidos, é quando o capim está em plena floração.

Quando sobram piquetes com forragem, esta deve ser cortada no final da floração. Assim a massa vegetal é máxima e ainda relativamente rica em proteínas. O famoso “feno em pé” não é nada mais do que palha. Se misturado com leguminosas, torna-se ainda uma boa alimentação. Mas somente o capim não possui valor nutritivo nenhum. E pode acontecer que o trabalho de mastigar e ruminar este “feno” custe mais energias do que traz ao gado.

Somente quando floresce, a forrageira acumula novas reservas. Portanto, uma vez por ano deve-se deixar florescerem as gramas e capins até chegarem à formação de sementes. Esses pastos podem ser ceifados e fenados ou deixados em pé como “feno em pé”. Quando se roça alternadamente uma faixa de 5 m, cortando a direção do vento (brisa permanente), e deixa-se 5 m em pé (“feno em pé”), haverá pastagem verde mesmo durante a seca. Neste período, as faixas roçadas rebrotam enquanto o “feno em pé” fornece o “balastro” ou massa necessária para o funcionamento da pança. Assim se consegue engordar o gado mesmo na época da seca.

Para que as pastagens resistam melhor à seca, deve-se fazer o seguinte:

- Instalar faixas de árvores ou arbustos como quebra-vento para que a brisa permanente não leve a umidade.
- Evitar que o capim consiga fechar seu ciclo, seimentando. Pastado, cada vez que está emborrachando, ele sempre rebrotará na tentativa de formar sementes.
- Adubar de quatro em quatro anos com algum adubo fosfatado, como termofosfato, fosfato natural, hiperfosfato, farinha-de-ossos ou escória-de-thomas. Isso

fortalece as pastagens, tornando-as mais resistentes à seca e ao frio.

- Para que o gado se mantenha melhor durante o fim do período seco ou frio, convém ter alguns piquetes que sementaram e se fortaleceram e que, portanto, rebrotarão mais cedo no início das águas ou primavera. No entanto, nunca devem ser os mesmos piquetes que foram obrigados a produzir durante a seca e deve haver rodízio entre estes que sementaram no verão e que foram pastados na seca ou no frio e estes que sementaram no outono e rebrotam durante o início da primavera.

Se as raízes das forrageiras não se aprofundam, pode haver quatro razões:

1. Que falta fósforo. Neste caso, elas encurtam seu ciclo e florescem muito antes do normal.
2. Que há uma laje muito dura logo abaixo da superfície. É consequência ainda de uma agricultura malfeita antes da implantação da pastagem. É necessário passar um subsolador.
3. Que falta seriamente boro. É necessário adubar com 5 kg/ha de bórax.
4. Que o pasto não recebeu o repouso suficiente. As forrageiras serão seriamente prejudicadas pelo gado.

FORRAGEM PARA A SECA

Se você não deixasse que somente Deus cuidasse do seu gado e seu gado do seu pasto, teria um desempenho melhor. Quebra-ventos são indispensáveis. Para isso, podem-se usar árvores forrageiras, como algarobeira,

juazeiro, canafístula, faveleiro e outras. O cacto forrageiro pode substituir até em certo grau a água.

Pode-se ferrar o excedente de pastagem durante as águas, mas também deixá-lo de pé, o que fornece forragem sofrível se for interrompido por faixas de guandu (andu), leucena ou leguminosa semelhante. Assim, o gado come o capim seco e retira suas proteínas das leguminosas.

Se houver gado leiteiro, deve-se ensilar sorgo ou milho. Mas também podem ser plantados cana-de-açúcar, capim-napier, ou outro capim de porte alto que não seque durante o período de estiagem e que possa ser cortado e picado. Também raiz e rama de mandioca são muito vantajosas.



Figura 29 — Pastagens "salpicadas" com guandu, para suplemento na seca.

PASTAGENS NO CERRADO

No cerrado, as pastagens rigorosamente limpas não oferecem sustento para o gado durante a seca. Convém

modificar a derruba do cerrado deixando de 30 em 30 m uma faixa de 10 a 15 m de cerrado em pé, que não somente serve de quebra-vento mas igualmente oferece suplemento e sombra para o gado. Com sombra o gado ganha 30% mais de peso que em pasto limpo.

Também convém enriquecer o capim com leguminosas, como *Brachiaria* com estilosantes; capim-colonião com soja perene; humidícola (ou quiquino da Amazônia) com calopogônio. Aí, o gado come o capim mais ou menos seco, mas tem seu suplemento.

Importante, porém, é adaptar o gado ao pasto e às condições que possui.



Figura 30 — Pastagens no cerrado. Faixas com pastos se alternam com faixas de cerrado, onde o gado encontra proteção contra o vento e um suplemento quando as pastagens diminuem ou secam.

ADAPTAÇÃO DO GADO AO PASTO

É muito mais fácil criar gado para seus pastos do que criar pastos para seu gado.

Mesmo em pastagens pobres em solos pobres pode haver gado bom. O gado desenvolve bactérias na pança que conseguem utilizar qualquer forragem. Há vacas que engordam mais com capim seco do que com proteínas. Isso porque suas bactérias produzem aminoácidos da palha.

Como fazer a adaptação? A adaptação se faz pelas fêmeas. Estas não se devem comprar de fora, mas serem selecionadas na fazenda.

No final da época seca ou fria, selecionam-se os animais que melhor se mantiveram durante este período adverso. Desses animais selecionam-se os de porte maior e destes selecionam-se os que dão cria regularmente todos os anos. Em oito ou dez anos ter-se-á um gado perfeitamente adaptado às suas pastagens. O melhoramento da raça se faz por touros comprados de fora ou por inseminação artificial.

Deste modo, conseguiu-se em Santa Catarina um gado que suporta perfeitamente solos com um pH de 3,2 a 3,8. Mas, como sempre se fez uma seleção negativa, matando o gado gordo após o frio e procriando este que não prestava, a raça se refinou. Agora, com seleção positiva, a raça Caracu está entre as mais rústicas e produtivas.

O mesmo aconteceu na Guiana Inglesa. Selecionou-se um gado zebu, o Brahman, para um capim que não passa de uma macega. E, enquanto no lado brasileiro o gado atinge 200 kg em oito anos, os guianenses conseguem um gado de 450 kg em três anos, nas mesmíssimas pastagens. O segredo é a seleção, em que o gado engorda até de capim seco.

Nenhum gado agüenta passar a seca com "hóspedes", ou seja, com verminose. Um vermífugo antes da seca é indispensável. Fique sabendo: *quanto mais fraco o animal, tanto mais vermes terá.* A melhor maneira de se

evitar a verminose é: fornecer leguminosas na alimentação (implantadas nas pastagens); fazer um rodízio de pastejo em que, o gado nunca volte ao mesmo piquete antes de trinta dias; misturar alho ao sal. Na seca, o sal mineral tem de ser mais rico em zinco, molibdênio e enxofre.

SUPLEMENTO MINERAL

Como no Brasil não existiam animais maiores do que a anta, deve-se supor que nossa vegetação não seja capaz de manter um gado bovino ou bubalino com boa saúde sem uma suplementação mineral.

Sabe-se que em todo o Brasil está faltando cobalto e, na maior parte, necessitam-se de 40 g de sulfato de cobalto para cada 100 kg de sal. No Norte, necessita-se do dobro.

Como cada forrageira tem capacidade de mobilizar minerais da terra, não se deve pensar que, por ter plantado uma de ótima qualidade, não é preciso mais nada. *Nenhuma forrageira é completa!*

Por exemplo: *Brachiaria decumbens* provoca fotossensibilidade e curso branco em bezerras não desmamados; brizantão ou braquiarão provoca churro preto em novilhas; *Brachiaria humidicola* provoca "cara inchada" em bovinos e eqüinos.

Portanto, é necessária uma formulação de sais minerais para sua região e sua pastagem. Uma terra que pode ser rica em cobre para uma forrageira é pobre para outra, ou uma terra que é rica em cálcio para um capim é pobre para outro. *Cada planta absorve os minerais segundo sua capacidade* e não segundo a análise química do solo.

Aconselha-se em pequenas propriedades dar a seguinte mistura: para cada 4 l de sal para gado, 1 l de farinha-de-

ossos e 1/4 l de uma mistura de sais minerais própria para sua região.

Para gado leiteiro deve-se aumentar a quantidade de cálcio ou dar diariamente para cada animal de 5 a 6 g de calcário finamente moído junto com a ração.

COMO TER BEZERROS SAUDÁVEIS

Os bezerros normalmente nascem no final da seca ou no início das águas. Quer dizer: numa época em que as vacas se encontram no pior estado. Por isso, eles nascem fracos, não se desenvolvem bem e são facilmente acometidos por doenças. Não é raro que 20% dos bezerros morram antes do desmame.

Por outro lado, uma vaca prenhe sempre aparenta um bom estado. Há crença de que vaca prenhe pode nutrir-se até de palha. Mas isso é errado. A vaca pode apresentar um bom estado, mas o bezerro se cria fraco. Vale a pena suplementar a vaca nos últimos dois meses com rolão de milho, cana-de-açúcar, raiz ou rama de mandioca, capim-napier e outros, acrescentando de 8 a 15% de uréia.

A uréia tem de ser muito bem moída, ou melhor, dissolvida e aspergida por cima do suplemento. As vacas têm de ser acostumadas a usá-la, primeiro somente 4 a 5% no sal e aumentando pouco a pouco até 15%. *Qualquer bolota é um perigo mortal*, porque provoca uma intoxicação aguda na vaca, acarretando a sua morte.

Bezerros de mães suplementadas nascem fortes e espertos, desenvolvem-se bem e não correm perigo de adoecer facilmente. O tratamento do umbigo é ponto pacífico.

LIMPEZA DAS PASTAGENS

Normalmente, para se livrar da vegetação velha e dura, ateia-se fogo. Pode ser a maneira mais barata no momento, mas no decorrer de oito anos a pastagem produzirá exatamente 1/5 do que produziu antes do fogo.

Para a limpeza, usa-se um rolo-faca, que pode ser construído até em casa a partir de uma tora de madeira e molas de caminhão bem afiadas. Também pode-se usar uma roçadeira com facas bem afiadas. *Nunca se deve trabalhar com roçadeira com facas cegas.* Isso prejudica o pasto e *faz a rebrota demorar muito* e o gado passar fome.

Todas as plantas que podem servir como alimento ao gado não devem ser retiradas. Assim, o cipó-boiadeiro, em Goiânia, é planta tóxica durante as águas, mas na seca ajuda a manter o gado.

Deve-se evitar usar herbicidas nas pastagens. *Com um manejo rotativo, elas ficam muito mais limpas.* Não é preciso fazer cercas. Também podem ser pastoreadas por um guri a cavalo. Onde há suficiente capim, o gado fica. Por isso se diz: *a melhor cerca é a forragem.*

Na Amazônia, onde há a invasão maciça de babaçu, não adianta nem Tordon. O babaçu invade porque há excesso de água no solo, por causa da falta da mata, das árvores, que a transpiravam. A única maneira de se evitar o babaçu em excesso é plantar faixas ou grupos de árvores que gastam o excedente de água no solo.

GADO LEITEIRO

Nos trópicos, qualquer gado europeu sofre pelo calor e, portanto, produz menos ou exige muito trato, de modo que o preço do leite nunca compensa as despesas.

O gado mais adequado é o mestiço, como o Girolanda, o Pitangueira, ou simplesmente búfalos. Gado europeu de raça pura em confinamento, até com ar-condicionado pode produzir mais, mas é muito mais caro.

Seja ciente: *no gado leiteiro, não é somente a proteína que determina a quantidade de leite, mas também o amido e o balastro.* Enquanto o gado de corte precisa de 1 parte de proteínas para cada 3 de amidos, o gado leiteiro necessita de 1 parte de proteínas para cada 5 a 7 partes de amidos. *Uma superalimentação com proteínas não aumenta o leite.*

Importante é o seguinte:

- Vacinar o gado contra brucelose para não perder a cria e com isso uma lactação.
- Dois meses antes da parição deixar a vaca “seca” suplementá-la para fortalecer o bezerro.
- Cuidar do fornecimento, especialmente de fósforo, tanto em forma de farinha-de-ossos como pela adubação da própria pastagem. O fósforo no cocho pode aumentar a fertilidade dos animais e fortalecer os ossos. O fosfato na pastagem contribui para o fornecimento de aminoácidos e aumenta a quantidade e qualidade das forrageiras e, com isso, da carne. Suficiente fósforo na pastagem reduz a incidência de mamites e a queda repentina do leite após seis ou oito semanas de lactação. Também o problema do botulismo desaparece.
- Gado necessita de sombra para poder deitar-se e ruminar comodamente. No sol raramente se deita. Fica vadiando à toa, gasta energias e perde até 30% na produção.
- Sempre deve haver água limpa à disposição.

22. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Agricultura e pecuária dependem intimamente do funcionamento da natureza. Se isso foi bem entendido, economiza-se dinheiro e produz-se melhor.

Lavouras e pastagens podem se tornar menos sujeitas a “riscos climáticos” se os equilíbrios naturais forem observados. Não se trata de dominar a terra com tecnologia moderna, mas de manejá-la com respeito e amor.

Todo agricultor será compensado quando se considerar somente parte da natureza e que sente e pensa com ela em lugar de conspirar contra ela.

Agropecuária sempre foi e será uma atividade biológica, nunca puramente químico-mecânica. Podemos usar a química e as máquinas como instrumentos de produção, mas nunca como meios de dominação. Estas sempre acarretarão destruição.

Nenhum arado deve destruir a terra por um uso inadequado, e nenhum agroquímico deve desequilibrar a vida da terra. Caso o for, sofreremos as conseqüências desastrosas.

Os agrotóxicos devem ser usados dentro dos programas de controle integrado e nunca exclusivamente. Somente assim se evita o perigo de criar pragas e invasoras persistentes. E estas últimas não se evitam pelas variedades tolerantes a herbicidas.

Agricultor, de você depende a alimentação do povo; sua saúde, sua inteligência e seu vigor. De você depende o bem-estar ou a miséria de todos. E, para que apareça

este bem-estar, o agricultor deve senti-lo primeiro. Mas, descapitalizado, ninguém pode se sentir bem. Não adianta esperar ações paternalistas do Governo. Somos adultos e podemos responder por nós mesmos. A agricultura convencional não sobrevive sem subsídios pesados. No mundo inteiro é assim. Se o Governo tira os subsídios, o caminho de sobrevivência é produzir mais barato. E como fazer isso foi mostrado neste livro.

O mundo não sobreviverá graças a indústrias poderosas, mas por causa de nossos agricultores briosos. Não é o dinheiro que forma o homem, mas sim o alimento produzido pela terra.

E terra não é uma máquina de produção. Sem respeito e amor à natureza, não espere fartura. Mas natureza bem-tratada dará colheitas boas sem subsídios, sem financiamentos e sem ajuda do Governo.

A quem se ajuda, Deus ajuda!

A Editora Nobel tem como objetivo publicar obras com qualidade editorial e gráfica, consistência de informações, confiabilidade da tradução, clareza de texto, impressão, acabamento e papel adequados.

Para que você, nosso leitor, possa expressar suas sugestões, dúvidas, críticas e eventuais reclamações, a Nobel mantém aberto um canal de comunicação.

Entre em contato com:

CENTRAL NOBEL DE ATENDIMENTO AO CONSUMIDOR

Fone: (011) 876-2822 — Fax: (011) 876-6988

End.: Rua da Balsa, 559 — São Paulo — CEP 02910-000

Conheça o CBP

Catálogo Brasileiro de Publicações: a única bibliografia atualizada da produção editorial brasileira.

O CBP realiza pesquisas instantâneas e seguras, localizando informações de qualquer livro publicado no Brasil, através de fragmentos de título, autor, editora, assunto e ISBN completo.

Informações e vendas:

Fone: (011) 876-2822 (r. 233)

CBP

Uma divisão da Livraria Nobel S.A

Livraria Nobel S.A

Editora Distribuidora Livraria

R. da Balsa, 559 — São Paulo/SP — CEP 02910-000

Fones:

Tronco-chave: 876-2822

Marketing Direto: 876-0014

fax: (011) 876-6988

Fax exclusivo para transmissão de pedidos: 0800-160018

Filial Rio de Janeiro:

Av. 13 de Maio, 33, 8º andar — CEP 20031-000

Fone: (021) 220-4728 Fax: (021) 262-9679

Lojas:

SÃO PAULO

- **Brooklin:** R. Barão do Triunfo, 371 - Fone: 240-4197
- **Butantã:** Shopping Butantã - Av. Francisco Morato, 2718, lj. 88 - Fone/Fax: 814-6642
- **Canindé:** Shopping "D" - Av. Cruzeiro do Sul, 1100, lj. 1216, 1º Piso - Fone/Fax: 228-6989
- **Centro:** R. da Consolação, 49 - Fone: 231-0204
- **Consolação:** R. Maria Antônia, 108 - Fone: 257-2144 - Fax: 257-2744
R. Maria Antônia, 318 - Fone: 255-6433
- **Itaim-Bibi:** R. Pedroso Alvarenga, 704 - Fone/Fax: 883-6040
- **Marginal Pinheiros:** Shopping SP Market - Av. das Nações Unidas, 22540, lj. A4-39 - Fone/Fax: 289-6341
- **Moema:** Al. Nhamiquaras, 1443 - Fone/Fax: 535-0348
- **Morumbi:** Morumbi Shopping - Av. Roque Petroni Júnior, 1089, lj. 7A - Piso Térreo - Fone: 241-6645
- **Penha:** Shopping Center Penha - R. Dr. João Ribeiro, 304, lj. 1110 - Fone: 295-4623
- **Pinheiros:** R. Dep. Lacerda Franco, 365 - Fone/Fax: 813-5761
- **Santana:** Av. Braz Leme, 2371 - Fone: 298-0145
- **Tatuapé:** Shopping Chic - R. Antônio de Barros, 400, ljs. 60/61 Fone: 967-5850
- **Vila Guilherme - Uniban:** R. Maria Cândida, 1813 - Fone/Fax: 219-0542

AMERICANA-SP - Welcome Center - Av. São Gerônimo, 120 - lj. 1

BELO HORIZONTE-MG - Jd. América - R. Gávea, 105 - Fone/Fax: (031) 373-3411

Carmo Sion - Rua Passa Tempo, 270 - Fone/Fax: (031) 225-9166

BRÁSILIA - DF - Parkshopping - SAI/SO - A1 - área 6580 - lj. 117B - Fone: (061) 234-0936

Alameda Shopping Taguatinga - CSB 2 lotes 1/4, lj. T-7 - Fone: (061) 351-8879

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM - ES - R. Bernardo Horta, 305, lj. 4/6 - Fone: (027) 521-1012 - Fax: (027) 522-9188

FORTALEZA - CE - Shopping St. Thomaz Open Mall - Av. Padre Antônio Tomaz, 850,

ljs. 35/36 - Aldeota - Fone: (085) 261-8550

GOIÂNIA - GO - Goiânia Shopping - Av. T10, 1300, lj. 111 - piso 1 - Fone: (062) 234-0011 - Fax: (062) 234-0007

MARILIA - SP - Shop. Alto Cafezal - Av. Pedro de Toledo, 423, lj. 31 - Centro - Fone/Fax: (014) 23-5734

NATAL - RN - Fast Shop Lagoa Nova - Av. Antonio Basílio, 2779 - loja 07 - Fone: (084) 222-9131

PIRACICABA - SP - R. 15 de Novembro, 823 - Centro - Fone (0194) 34-3335

SÃO BERNARDO DO CAMPO - SP - R. Marechal Deodoro, 1736 - Fone/Fax: (011) 448-0065

SÃO CAETANO DO SUL - SP - Shopping Center São Caetano - R. Manoel Coelho, 600, lj. 56/57

Fone: (011) 744-7057 - Fax: (011) 744-7056

SÃO LUIS - MA - Shopping Colonial - R. Oswaldo Cruz, 511, lj. 21 - Fone: (098) 222-7657 - Fax: (098) 227-1150

Shop. Monumental - Av. Colares Moreira, 440, lj. 25 - Fone/Fax: (098) 227-1150

A Editora Nobel procura sempre publicar obras que atendam às necessidades e interesses dos leitores. Com o objetivo de satisfazer de forma cada vez melhor a suas expectativas, elaboramos este questionário. Solicitamos que você responda a ele e o envie para: Livraria Nobel S/A - Departamento de Comunicação

Agradecemos desde já por sua colaboração.

PS - Se você não quiser recortar o livro, transcreva o questionário em uma folha avulsa.

1. Título que adquiriu: _____
Autor: _____
Finalidade da compra: _____
2. Você já conhecia os livros publicados pela Nobel? ☐ Sim ☐ Não
3. Você já havia adquirido algum livro editado pela Nobel? ☐ Sim ☐ Não
4. Qual a sua opinião sobre os livros editados pela Nobel quanto a:
- | | | | | |
|----------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| Qualidade editorial | ☐ Ótima | ☐ Boa | ☐ Regular | ☐ Má |
| Qualidade gráfica | ☐ Ótima | ☐ Boa | ☐ Regular | ☐ Má |
| Apresentação gráfica | ☐ Ótima | ☐ Boa | ☐ Regular | ☐ Má |
5. Quais são as áreas de maior interesse para você? (Favor numerá-las, lembrando que o nº 1 corresponde àquela que mais lhe interessa.)
- | | |
|--|--|
| ☐ Administração e Marketing | ☐ História |
| ☐ Agricultura | ☐ Jardinagem |
| ☐ Arquitetura e Urbanismo | ☐ Literatura (ficção) |
| ☐ Artes e Estética | ☐ Pássaros |
| ☐ Biografias | ☐ Peixes ornamentais |
| ☐ Computação e Informática | ☐ Psicologia |
| ☐ Direito | ☐ Veterinária e Zootecnia |
| ☐ Ecologia | ☐ _____ |
| ☐ Economia e Negócios | ☐ _____ |
| ☐ Engenharia | ☐ _____ |
| ☐ Esoterismo | ☐ _____ |
| ☐ Fruticultura | ☐ _____ |
6. Na compra de um livro, pondere a importância de cada uma das variáveis. (O nº 1 corresponde à mais importante.)
- | | |
|--|---|
| ☐ Preço | ☐ Nacionalidade do autor |
| ☐ Capa em cores | ☐ Assunto abordado |
| ☐ Formato | ☐ Editora |
| ☐ Número de páginas | ☐ Tamanho da letra |
| ☐ Número de ilustrações | ☐ Exposição na livraria |
| ☐ Comentários da imprensa | ☐ _____ |
7. De que maneira você se informa sobre os novos lançamentos da Nobel?
- | | |
|--|--|
| ☐ Jornal/Revista | ☐ Folheto/Mala direta |
| ☐ Na própria livraria | ☐ Catálogo |
| ☐ TV/Rádio | ☐ _____ |

8. Dados pessoais para cadastramento:

Nome: _____

Sexo: ☐ Masculino ☐ Feminino

Endereço: _____

Cidade: _____ UF _____ CEP _____

Fone: () _____ r. _____ FAX: _____ TELEX: _____

Data de nascimento: ____ / ____ / ____ Profissão: _____

Você já está cadastrado para receber catálogos e folhetos da Livraria Nobel com as novidades em sua(s) área(s) de interesse.

Caso você não queira que seu nome seja utilizado para recebimento de material promocional, escreva comunicando seu pedido de exclusão - Livraria Nobel - Central Nobel de Atendimento ao Consumidor.

AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

MANUAL DO PRODUTOR RURAL

"A tecnologia agrícola atual é puramente sintomática, concentrada na planta. Ao contrário, se concentrarmos toda a atenção na terra, as plantas automaticamente se beneficiarão.

Terra boa dá plantas vigorosas, produtivas e saudáveis. (...) O trato do solo não deve ser essencialmente químico-mecânico, mas biológico-físico; devemos procurar os equilíbrios naturais destruídos. Isso baixa os custos, torna a agricultura menos arriscada e permite um lucro razoável ao agricultor, ao mesmo tempo que aumenta a qualidade do produto. (...)

Tudo que beneficia a terra beneficia igualmente o meio ambiente. Uma agricultura sustentável econômica, social e ambientalmente: é isto que ensina este pequeno manual."

(da Introdução)

ANA PRIMAVERESI é doutora em engenharia agrônoma pela Universidade Rural de Viena. Foi professora de Nutrição Vegetal na Universidade Federal de Santa Maria (RS). É agricultora e autora, entre outros, dos livros *Manejo ecológico do solo*, *Manejo ecológico de pastagens*, *Manejo ecológico de pragas e doenças*, também publicados pela Editora Nobel.

ISBN 85-213-0730-6



9 788521 307303