

AGRICULTURA ORGÂNICA



INFORMAÇÕES BÁSICAS

SISTEMA FAEP



SENAR - ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DO ESTADO DO PARANÁ

CONSELHO ADMINISTRATIVO

Presidente: Ágide Meneguette

Membros Titulares

Rosanne Curi Zarattini

Nelson Costa

Darci Piana

Alexandre Leal dos Santos

Membros Suplentes

Livaldo Gemin

Robson Mafioletti

Ari Faria Bittencourt

Ivone Francisca de Souza

CONSELHO FISCAL

Membros Titulares

Sebastião Olímpio Santaroza

Paulo José Buso Júnior

Carlos Alberto Gabiatto

Membros Suplentes

Ana Thereza da Costa Ribeiro

Aristeu Sakamoto

Aparecido Callegari

Superintendente

Pedro Carlos Carmona Gallego

TRABALHADOR NA AGRICULTURA ORGÂNICA

INFORMAÇÕES BÁSICAS SOBRE AGRICULTURA ORGÂNICA

Autor:

Homero Amaral Cidade Junior
Nilce Nazareno da Fonte
Reverson Ferreira Ribas Camargo

CURITIBA
SENAR-PR
2007

Depósito legal na CENAGRI, conforme Portaria Interministerial n.164, datada de 22 julho 1994, junto à Biblioteca Nacional e SENAR-PR.

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida, por qualquer meio, sem a autorização do autor. Os direitos de reprodução são reservados ao Editor.

Autor: Homero Amaral Cidade Junior, Nilce Nazareno da Fonte e Reversion Ferreira R. Camargo

Coordenação técnica: Johnny Fusinato Franzon CREA PR-36379/D

Coordenação metodológica: Patrícia Lupion Torres

Fotografias: Micheli Cristiane Ribas Camargo, Nilce Nazareno da Fonte, Reversion Ferreira

Ribas Camargo, Braúlio Santos, Maria Aparecida Cassilha Zawadneak, Joey Spatafora, Itaforte

Bioprodutos, Johnny Fusinato Franzon e Antonio Evangelista Campos Silva

Normalização: Rita de Cássia Teixeira Gusso CRB 9./647

Revisão técnica e final: CEDITEC/SENAR-PR

Diagramação: Virtual Publicidade

**Catálogo no Centro de Editoração, Documentação
e Informação Técnica do SENAR-PR.**

Cidade Junior, Homero Amaral.

Informações básicas sobre agricultura orgânica / Homero Amaral Cidade Junior;
Nilce Nazareno da Fonte; Reversion Ferreira Ribas Camargo – Curitiba: SENAR-PR.,
2007. – p. 128 – (Trabalhador na agricultura orgânica).

ISBN 978-85-7565-034-9

1. Agricultura orgânica. 2. Alimentos orgânicos. 3. Comercialização. 4. Plantas
companheiras. 5. Certificação. 6. Produção. 7. Insetos. 8. Adubos orgânicos. I. Título.
II. Série.

CDD630

CDU631.543.3

IMPRESSO NO BRASIL - DISTRIBUIÇÃO GRATUITA

APRESENTAÇÃO

O Sistema FAEP é composto pela Federação da Agricultura do Estado do Paraná (FAEP), o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural do Paraná (SENAR-PR) e os sindicatos rurais.

O campo de atuação da FAEP é na defesa e representação dos milhares de produtores rurais do Paraná. A entidade busca soluções para as questões relacionadas aos interesses econômicos, sociais e ambientais dos agricultores e pecuaristas paranaenses. Além disso, a FAEP é responsável pela orientação dos sindicatos rurais e representação do setor no âmbito estadual.

O SENAR-PR promove a oferta contínua da qualificação dos produtores rurais nas mais diversas atividades ligadas ao setor rural. Todos os treinamentos de Formação Profissional Rural (FSR) e Promoção Social (PS), nas modalidades presencial e online, são gratuitos e com certificado.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	7
1 HISTÓRICO DA AGRICULTURA E ESCOLAS DA AGRICULTURA ORGÂNICA ..	9
2 PRINCÍPIOS DA AGRICULTURA ORGÂNICA	12
3 QUALIDADE DOS ALIMENTOS ORGÂNICOS	17
4 ORGANIZAÇÃO DOS PRODUTORES	19
5 COMERCIALIZAÇÃO	21
5.1 FORMAS DE COMERCIALIZAÇÃO	21
5.2 COMO DECIDIR QUAL FORMA É A MELHOR?	23
5.2.1 Informações sobre os consumidores	23
6 DIFERENÇAS ENTRE AGRICULTURA ORGÂNICA E CONVENCIONAL	25
7 MANEJO DA FERTILIDADE DOS SOLOS	26
7.1 FERTILIDADE	27
7.1.1 Fertilidade química	27
7.2 PLANTAS INDICADORAS	31
7.2.1 Acidez do solo	36
7.2.2 Fertilidade física	37
7.2.3 Fertilidade biológica	38
7.2.4 Táticas de melhoria da fertilidade	40
7.3 ADUBAÇÃO ORGÂNICA	40
7.3.1 Adubação verde	41
7.3.2 Estercos de animais	48
7.3.3 Biofertilizantes	51
7.3.4 Compostagem	60
7.3.5 Adubos minerais permitidos e corretivos	64
8 PLANTAS COMPANHEIRAS	65
9 PRINCÍPIOS GERAIS DA SAÚDE VEGETAL	67
9.1 TROFOBIOSE	67
10 MANEJO DE INSETOS	69
10.1 CONTROLE BIOLÓGICO	71
10.1.1 Hemiptera (Cigarras)	72
10.1.2 Coleopteros (Besouros)	72
10.1.3 Lagartas de Lepidópteros (Borboletas e Mariposas)	73

10.1.4 Heteroptera (Percevejos)	74
10.1.5 Hemipteros (Pulgões)	75
10.1.6 Thysanopteros (Tripes)	75
10.1.7 Aracnídeos (Ácaros)	76
10.1.8 Manejo de alguns insetos específicos	83
11 MANEJO DE DOENÇAS	86
11.1 FUNGOS	87
11.2 BACTÉRIAS	91
11.3 VÍRUS	93
11.4 CALDAS	94
11.4.1 Calda Bordalesa	94
11.4.2 Calda Viçosa	97
11.4.3 Calda Sulfocálcica	98
12 MANEJO DE PLANTAS ESPONTÂNEAS	104
13 LEGISLAÇÃO	105
14 CERTIFICAÇÃO	107
14.1 CERTIFICAÇÃO AUDITADA	107
14.2 CERTIFICAÇÃO PARTICIPATIVA	107
14.3 CERTIFICAÇÃO FACULTATIVA	108
14.4 PROCEDIMENTOS DE CERTIFICAÇÃO AUDITADA OU PARTICIPATIVA	108
15 CONVERSÃO	110
15.1 PONTOS BIOLÓGICOS	112
15.2 PONTOS GERENCIAIS, FAMILIARES E EDUCATIVOS	112
15.3 PONTOS LEGAIS	113
15.4 PONTOS COMERCIAIS	113
15.5 PLANO DE CONVERSÃO	113
16 PLANEJAMENTO	116
17 CUSTOS DE PRODUÇÃO	117
RECOMENDAÇÕES	124
REFERÊNCIAS	125

INTRODUÇÃO

A agricultura orgânica possui, na legislação, a seguinte definição:

“Considera-se sistema orgânico de produção agropecuário todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renovável, e a proteção do meio ambiente”.

Neste sistema os agricultores podem produzir sem agredir o ambiente, tornando-se menos dependentes dos “pacotes tecnológicos” e dos seus caros e degradantes insumos industriais. A agricultura não visa apenas o lucro, mas a qualidade de vida dos agricultores e consumidores.

A agricultura orgânica busca como modelo de produção a imitação da natureza. Por isso, todo o trabalho na produção agropecuária deve ser pensado para chegar o mais próximo possível desse estado natural.

Há muito que se estudar para compreender as bases do que vem acontecendo nas propriedades orgânicas do estado.

Não há receitas prontas. Por isso, a importância de saber o como, o porquê, o quando, o quanto e a partir daí desenvolve-se a autonomia. Esperamos que sirva como estímulo para muitas discussões, pesquisas, trocas de experiências e avanço desta agricultura, que vem a cada dia ampliando o número de consumidores em nosso estado, no país e no mundo. Estes buscam alimentos mais saudáveis e livres de agrotóxicos. Por consequência, uma possibilidade bastante interessante para os agricultores paranaenses e para o ambiente como um todo.

1 HISTÓRICO DA AGRICULTURA E ESCOLAS DA AGRICULTURA ORGÂNICA

A agricultura no mundo todo era conduzida sem o uso intensivo dos agrotóxicos e adubos, que hoje conhecemos, até bem pouco tempo. Há cerca de 150 anos eles apareceram e seu uso intenso, em nosso país, a partir dos anos 1970.

A justificativa apresentada para toda essa mudança foi de que havia pouca produção de alimento no mundo e que a fome era um problema urgente. Porém, por trás desta afirmação estavam interesses econômicos, que alavancaram um processo que alguns chamaram de modernização da agricultura ou revolução verde.

Com o desenvolvimento de plantas e animais mais produtivos se buscava este aumento de produtividade. Estas plantas e animais “melhorados” para produzirem o máximo possível necessitavam de muitos insumos. As áreas de plantio cresceram e a mecanização avançou. O controle de insetos, doenças e de plantas espontâneas foi feito com os agrotóxicos e os animais demandaram mais medicamentos nesta mudança.

Mais de 30 anos se passaram e apesar das grandes quantidades produzidas, a fome persiste, mostrando que o problema não era de quantidade de alimento produzido e sim de distribuição de renda para a população poder comprá-lo. O resultado da revolução foi sentido em vários setores: ambiental/saúde (intoxicações de pessoas, plantas e animais, perda de sementes antigas), econômico (aumento dos custos de produção, endividamento) e social (desemprego e êxodo rural).

No estado do Paraná, na década de 1980, se iniciou um trabalho que veio a dar origem, ao que chamamos hoje de agricultura orgânica. É importante destacar que algumas iniciativas de agricultura de base ecológica têm seu início já nos anos de 1920, em países onde os problemas já estavam presentes na época. Confira no quadro 1:

Quadro 1: Escolas de agricultura orgânica.

Nome da escola	Data e local	Incentivador	Características
Agricultura Biológico Dinâmica ou Biodinâmica	1924, Alemanha	<i>Rudolph Steiner</i>	➤ Uso dos preparados biodinâmicos; ➤ A propriedade agrícola entendida como um organismo; ➤ Influência cósmica nas plantas e uso do calendário.
Agricultura Orgânica	1931, Índia	<i>Albert Howard</i>	➤ Compostagem em pilhas; ➤ Matéria orgânica responsável pela melhoria da fertilidade e vida do solo; ➤ Associação entre lavoura e pecuária.
Agricultura Natural	1935, Japão 1938, Japão	<i>M. Fukuoka</i> <i>M. Okada</i>	➤ Mínimo de alteração na natureza; ➤ Evita o cultivo mecânico do solo; ➤ Não utiliza esterco na adubação, apenas restos vegetais; ➤ Utilização de preparados a base de microorganismos eficientes (EM).

Agricultura Biológica	1960, França	<i>Claude Aubert</i>	➤ Teoria da trofobiose; ➤ Uso de rochas e algas moídas; ➤ Compostagem laminar.
Agroecológica	1970, EUA 1980, EUA	<i>Hill, Schumacher M. Altieri</i>	➤ Adapta a agricultura ao ambiente; ➤ Redução dos custos de produção; ➤ Incentiva a comercialização local dos produtos; ➤ Uso de sementes “crioulas”.
Permacultura	1970, Austrália	<i>Bill Mollisson</i>	➤ Natureza como modelo; ➤ Associação de lavoura com floresta e pecuária, sistema agro-silvi-pastoril; ➤ Alterna o cultivo de leguminosas com gramíneas (poáceas).

Fonte: KHATOUNIAN, 2001; SOUZA, 2006; e STRINGHETA, 2003.

O termo AGRICULTURA ORGÂNICA é o mais conhecido no mundo todo. A própria legislação brasileira define-o como um nome que representa e abriga as outras escolas de agriculturas de base ecológica. Para evitar a confusão de termos, ao tratar de agricultura orgânica se engloba todas as outras escolas e movimentos.

2 PRINCÍPIOS DA AGRICULTURA ORGÂNICA

- Aumento da diversidade de vida no sistema: biodiversidade (bio=vida);

Figura 1: Biodiversidade.



Fonte: Camargo, 2007.

- imitar a natureza;

Figura 2: Integração pecuária – agricultura – floresta.



Fonte: Camargo, 2007.

- solo como um organismo vivo;

Figura 3: Pomar de maçã com cobertura viva.



Fonte: Camargo, 2007.

- solo sempre que possível coberto e com práticas de conservação;

Figura 4: Plantio em nível.



Fonte: Cidade Júnior, 2007.

- reciclagem de nutrientes;

- sustentabilidade;
- sementes adaptadas e resgate de sementes “antigas”, crioulas;

Figura 5: Sementes “Crioulas”.



Fonte: Cidade Júnior, 2007.

- rotação de culturas, diversificação de cultivos.

Figura 6: Plantio diversificado.



Fonte: Camargo, 2007.

- manejo adequado de insetos, doenças e plantas espontâneas (matos);

Figura 7: Inimigos naturais.



Fonte: Camargo, 2007.

Figura 8: Competição com o mato.



Fonte: Cidade Júnior, 2007.

- processo e não produto. Processo é a uma seqüência de mudanças (técnicas, manejos, caldas, etc) para resolver determinado problema (insetos-praga, doenças, ...). A solução do problema com produtos resolve de maneira mais rápida, porém o problema retorna, pois as causas não foram resolvidas.

3 QUALIDADE DOS ALIMENTOS ORGÂNICOS

Diversos estudos avaliando a qualidade dos alimentos orgânicos em relação às outras maneiras de produção têm apontado no mundo inteiro as seguintes vantagens: menor quantidade ou ausência de resíduos químicos, melhores teores de fibras, proteínas, açúcares e matéria seca.

Figura 9: Alimentação equilibrada.



Fonte: Camargo, 2007.

Segundo um trabalho realizado em 2004, na região metropolitana de Curitiba uma das maiores diferenças estava na batata, que apresentou os teores na seguinte tabela:

Quadro 2: Minerais na batata orgânica em relação à convencional.

Mineral	Teor superior em relação à convencional
Ferro	53,57 %
Alumínio	53,33 %
Cobalto	50,20 %
Fósforo	36,24 %
Selênio	32,74 %
Cálcio	16,81 %
Cobre	16,67 %

Fonte: Stertz, 2004.

Os alimentos orgânicos, na sua maioria apresentam menores teores de nitrato e nitrito, que pode causar doenças muito sérias. Além da melhoria da qualidade de vida do agricultor em função de ausência de intoxicações e manipulação de produtos altamente tóxicos.

Em um estudo de caráter nacional, realizado no estado do Paraná, referente ao Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos – PARA, no período de junho de 2001 a junho de 2002, que coletou e analisou um total de 407 amostras de nove diferentes tipos de hortaliças e frutas oriundas da produção agrícola paranaense e de outros estados da federação, o resultado foi alarmante, 225 amostras apresentaram resíduos de agrotóxicos em algum grau, o que corresponde a 55,3% do total. O que chama a atenção são “os resultados encontrados para o tomate, maçã e morango, que se mostraram positivos para a presença de resíduos de agrotóxicos em mais de 90% das amostras” (PARANÁ, 2003).

Esses números nos levam a pensar que o que está acontecendo no campo influencia as cidades. E que uma outra agricultura é possível.

4 ORGANIZAÇÃO DOS PRODUTORES

“Sozinho vou mais rápido, em conjunto vou mais longe”.

ditado popular

No momento que o agricultor decide buscar as primeiras informações sobre a agricultura orgânica até a hora de comercializar a sua primeira safra orgânica é muito importante a participação em alguma organização, mesmo que informal. Neste grupo de agricultores, cooperativa ou associação existe a possibilidade de troca de sementes, insumos e principalmente de experiências.

Na mudança da agricultura convencional para a orgânica que é chamada de conversão, o novo agricultor orgânico está desenvolvendo novos hábitos e aprendendo muita coisa. Nesta fase, sentimentos como insegurança e medo são normais. Daí a importância de um grupo para apoio, onde normalmente existem agricultores que já passaram por isso. O que é fundamental, também, é o acompanhamento técnico realizado por um profissional habilitado e habilidoso.

No estado do Paraná existem grupos que se articulam pelos mais diferentes motivos: obtenção de certificação, viabilização da comercialização, assistência técnica, crédito e formação profissional, entre outros. Com isso, reduzem seus custos, aumentam suas oportunidades e conseguem crescer junto. É claro, que para todos estes benefícios existe um preço: a participação e a resolução de conflitos, porque nem todo mundo pensa igual sobre tudo.

Figura 10: Reunião de grupo de agricultores.

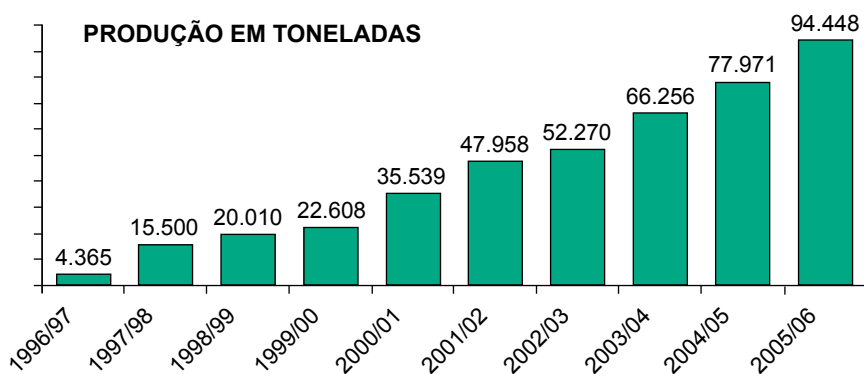


Fonte: Cidade Júnior, 2007.

5 COMERCIALIZAÇÃO

Diversos estudos têm apontado um crescimento bastante interessante no mercado de produtos orgânicos. Algumas cidades já possuem mercados, lojas e restaurantes exclusivos para esses alimentos, além do mercado para exportação. Acompanhe a evolução da produção desde a safra 96/97 até a 05/06.

Figura 11: Aumento da produção paranaense.



Fonte: Emater, 2000.

Alguns cuidados devem ser tomados: não produzir orgânico apenas porque o preço hoje é mais compensador; esqueça os 30% a mais, concentre-se no custo de produção e em como vender quantidades maiores por preços justos. Alguns agricultores orgânicos estão tendo perdas muito grandes na fase de comercialização por falta de clareza.

5.1 FORMAS DE COMERCIALIZAÇÃO

Existem diferentes maneiras de comercializar:

Venda direta: feiras, sacolas, colha e pague (nos roteiros

de turismo rural), entregas nas casas, entrega em restaurantes e entrega para agroindústrias.

Venda para empresas: que depois revenderão aos supermercados, quitandas e restaurantes.

Venda institucional: para programas de alimentação escolar (merenda) e outros programas governamentais seja com recursos municipais, estaduais ou federais.

Venda para exportação.

Figura 12: Comercialização em feira.



Fonte: Cidade Júnior, 2007.

Figura 13: Comercialização através de cestas.



Fonte: Silva, 2007.

5.2 COMO DECIDIR QUAL FORMA É A MELHOR?

Há mercado para todos que tenham qualidade, preço e regularidade na entrega. Há produtores que se adaptaram melhor nas feiras, mas para isso precisam de muita variedade de produtos e colheitas semanais. Existem os que optaram por entregar para empresas, possuem pouca diversidade de produtos, porém com áreas maiores. Há os que fizeram uma mistura dos dois sistemas.

Não existe fórmula para esta decisão, porém o planejamento da propriedade, que será discutido mais adiante, deve ser feito para responder estas perguntas.

5.2.1 Informações sobre os consumidores

Finalmente, desde o início da mudança de sistema deve-se buscar novos mercados, pois o risco de vender o produto orgânico como convencional é grande.

Comunicar os antigos clientes da mudança e sensibilizar novos sobre o que é um alimento orgânico. Novamente a importância de um grupo de agricultores em parceria com outras entidades, para fazer campanhas, mobilizar palestrantes e utilizar os meios de comunicação disponíveis (rádio, jornal, televisão).

Diversas pesquisas têm avaliado o interesse dos consumidores nos alimentos orgânicos. Pesquisa recente, que avaliou o comportamento de consumidores, na capital do estado do Paraná, revelou que associam este modelo de produção a saúde. Em segundo lugar, eles reconhecem ser uma produção sem o uso de agrotóxicos. O que revela a importância deste atributo na hora da decisão da compra. Assim, reforça que a divulgação dos alimentos orgânicos

deve estar bem clara com relação à saúde. Porém, estes mesmos consumidores afirmaram que as maiores dificuldades em comprar os orgânicos era: local para compra, sendo seguidos por pouca variedade de produto e preço.



ATENÇÃO

Então, é preciso vender o produto em locais acessíveis, ter variedade e preço justo!

6 DIFERENÇAS ENTRE AGRICULTURA ORGÂNICA E CONVENCIONAL

No tempo dos nossos avós, não havia agrotóxicos nem adubos químicos, naquela época a única agricultura que havia era a Orgânica. Nesta tabela, é possível avaliar algumas diferenças entre os sistemas.

Quadro 3: Diferenças entre agricultura orgânica e convencional.

AGRICULTURA ORGÂNICA	AGRICULTURA CONVENCIONAL
O solo é entendido como um ser vivo que deve ser protegido.	O solo é compreendido com um substrato físico, como suporte de plantas e animais.
Os nutrientes devem ser reciclados produzindo a biomassa, evitando perdas.	Os nutrientes devem ser colocados para compensar as perdas e retiradas feitas pelas plantas e animais.
Doenças, insetos-praga e plantas espontâneas são vistas como indicadores de desequilíbrios.	Doenças, insetos-praga e plantas espontâneas são vistas como males que devem ser combatidos diretamente.
Evita-se a concentração de nutrientes como forma de reduzir perdas.	A concentração de nutrientes é um meio para garantir a absorção pelas raízes das plantas.
Integração da produção vegetal e animal para um melhor aproveitamento dos nutrientes.	A produção vegetal não aproveita os esterco dos animais.
Usar cultivares e raças selecionadas e adaptadas para a sua região.	Adaptar o solo e o ambiente às cultivares e raças de alto rendimento.
A rotação de culturas e a diversidade promovem o equilíbrio e a estabilidade do sistema.	A monocultura facilita a mecanização e o manejo das culturas permitindo ganhos de produtividade por cultivo.
Menor custo de produção. (quando o sistema está equilibrado).	Maior custo de produção. (em função de muitos insumos adquiridos de fora da propriedade).
Maior ocupação de mão de obra. Necessidade de uma maior qualificação do trabalhador.	Redução da ocupação no campo. Trabalho mais rotineiro e de maior risco.
Menor desgaste dos recursos naturais e menores riscos para o ambiente.	Maior desgaste dos recursos naturais e maiores riscos para o ambiente.

Fonte: SENAR-PR, 2004.

7 MANEJO DA FERTILIDADE DOS SOLOS

O solo é a base de toda agricultura orgânica. Diante de conceitos convencionais é visto como o suporte onde as plantas se desenvolvem e local de aplicação dos adubos químicos. Vários cientistas comprovaram que ele é mais do que apenas isso.

Tem origem nas rochas desgastadas pelo sol, chuva, microorganismos e muitas outras atuações, demorando em média 400 anos para formar 1 centímetro de solo.

Figura 14: Perfil do solo.



Fonte: Camargo, 2007.

Por exemplo: se um solo é formado em uma região onde as rochas são, na sua maioria: arenitos, ele terá características de solos arenosos. Este solo será leve, com baixo teor de matéria orgânica, mais sensível à erosão, onde a água infiltra rapidamente, etc. O solo tem as características da rocha-mãe.

A maioria dos solos tem três partes: sólida, líquida e gasosa. A sólida é formada pela matéria orgânica, argilas, areia, pedras, organismos visíveis e microorganismos; a líquida pela água armazenada nele e a gasosa pelo ar que está dentro do solo.

7.1 FERTILIDADE

A palavra fértil vem emprestada da medicina onde significa: o que tem possibilidade de produzir.

Um solo que não viabiliza a vida e a sua continuação pode ser classificado como infértil. A fertilidade dos solos na maioria das vezes é interpretada como a fertilidade química, e para corrigir é só colocar adubos.

Porém, o conceito de fertilidade é bem mais amplo como a análise da fertilidade biológica e a física.

7.1.1 Fertilidade Química

Os nutrientes que estão nos solos são medidos pelos resultados da análise de solo, após são avaliados para recomendação de adubação e calagem (aplicação de calcário).

Os nutrientes são divididos em dois grupos, que levam em conta a quantidade absorvida pelas plantas: macronutrientes e micronutrientes.

Os macronutrientes são os nutrientes absorvidos em maior quantidade pelas plantas, e os micronutrientes são nutrientes absorvidos em menor quantidade, mas não menos importantes.

Quadro 4: Função dos macronutrientes nas plantas.

Nome	Representação química	Função e características
Nitrogênio	N	➤ nutriente exigido em maior quantidade pelas plantas; ➤ promove rápido crescimento; ➤ é indispensável para a fotossíntese, que é o processo pelo qual as plantas produzem energia na presença de luz (foto=luz); ➤ atua na síntese de proteínas.
Fósforo	P	➤ estimula o desenvolvimento das raízes; ➤ essencial para a formação e maturação de frutos e sementes; ➤ presente nos processos de transferência de energia; ➤ está envolvido na fotossíntese; ➤ aumenta a resistência das plantas à podridões; ➤ maior precocidade da produção.
Potássio	K	➤ aparentemente torna mais grossas as paredes de alguns órgãos das plantas, de forma que eles resistem mais aos ataques de doenças, insetos, seca e frio; ➤ aumenta a quantidade de açúcares e vitamina C; ➤ participa do processo de formação da cor, sabor e aroma; ➤ auxilia na floração.
Cálcio	Ca	➤ auxilia no enraizamento e na formação dos frutos; ➤ aumenta a resistência ao frio; ➤ atua em conjunto com outros nutrientes e na sua falta a produção cai.
Magnésio	Mg	➤ nutriente essencial na formação da clorofila; ➤ atua em conjunto com o fósforo no funcionamento da planta; ➤ sem ele, a planta não produz: açúcares, óleos e gorduras.

Enxofre	S	➤ participa na síntese das proteínas; ➤ colabora na defesa contra fungos e bactérias; ➤ auxilia as bactérias que fixam nitrogênio nas raízes; ➤ colabora na formação de raízes e estimula a produção de sementes; ➤ Mais da metade do enxofre existente no solo é resultado da matéria orgânica decomposta pelos microorganismos.
---------	---	---

Fonte: Adaptado de Van Raij, 1991; Primavesi, 1982; e Pupia, 2007.

Ter um bom suprimento de micronutrientes ou macronutrientes não garante produção, pois o importante é o balanceamento e constância do fornecimento.

Quadro 5: Função dos micronutrientes nas plantas.

Nome	Representação química	Função
Boro	B	➤ fixa o cálcio nas paredes das células; ➤ atua no transporte de açúcares e proteínas; ➤ importante na fecundação das flores e na formação das sementes; ➤ influencia na absorção das raízes.
Cobre	Cu	➤ é um ativador das enzimas, que são aceleradores das reações química nas plantas, que economizam as suas energias; ➤ participa na fase reprodutiva e na respiração da planta; ➤ torna a planta mais resistente às doenças;
Zinco	Zn	➤ atua no processo da fotossíntese; ➤ regula o crescimento da planta. ➤ Esse é o micronutriente que mais falta nos solos brasileiros.
Ferro	Fe	➤ ajuda a planta na síntese da clorofila, juntamente com o manganês.
Cobalto	Co	➤ é essencial para os microorganismos fixadores do nitrogênio.

Molibdênio	Mo	➤ participa do processo de absorção, transporte e fixação do nitrogênio.
Silício	Si	➤ amplia os mecanismos de defesa das plantas; ➤ enrijece a parede celular da planta; ➤ reduz a transpiração.
Manganês	Mn	➤ tem importância fundamental na fotossíntese; ➤ faz parte das enzimas envolvidas na respiração e na síntese de proteínas; ➤ atua no crescimento da planta.

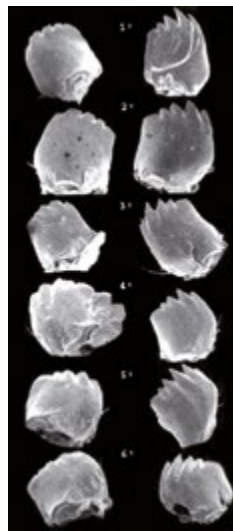
Fonte: Adaptado de Primavesi, 1982 e Pupia, 2007.

Uma função importante do silício (Si), foi elucidada em uma experiência onde plantas de milho foram tratadas com silício e outras não.

Então, várias lagartas do cartucho foram soltas para consumir as plantas. Após alguns dias, as lagartas foram cortadas para avaliar suas mandíbulas (“dentes”) e o resultado está na figura 15.

Na sexta fase (instar), ocorreu uma alta mortalidade no tratamento com silício, pois a quantidade do micronutriente na planta, pode ter aumentado a dureza do alimento e assim ter desgastado as mandíbulas das lagartas.

Figura 15: Mandíbulas de lagartas de primeira fase.



Fonte: Goussain, 2002.

7.2 PLANTAS INDICADORAS

Além da análise dos solos também é possível avaliar a fertilidade através de algumas plantas, que são chamadas de indicadoras.

- **Amendoim bravo ou leiteiro (*Euphorbia heterophylla*):** Desequilíbrio entre nitrogênio (N) e micronutrientes, especialmente molibdênio (Mo) e cobre (Cu).
- **Azedinha (*Oxalis oxiptera*):** pH baixo, falta de cálcio (Ca) e molibdênio (Mo).
- **Beldroega (*Portulaca oleraceae*):** Solo fértil.
- **Capim marmelada ou papuã:** Típico de solos constantemente arados, gradeados e com deficiência de zinco (Zn). Diminui com aplicação de fosfato natural de rochas e com a reestruturação do solo.
- **Caraguatá:** Terras ácidas. Planta comum em pastagens sistematicamente queimadas.
- **Carqueja:** Solo pobre e compactação superficial. Falta molibdênio (Mo).

Figura 16: Carqueja.



Fonte: Camargo, 2007.

- **Carurú:** Solo fértil.

Figura 17: Carurú.



Fonte: Camargo, 2007.

- **Cavalinha:** Indica solo com teor de acidez de médio a elevado.
- **Dente-de-leão:** Indica presença de boro (B) e terra fértil. Em solos compactados e que sofreram com erosão, aparece, mas praticamente não cresce.

Figura 18: Dente-de-leão.



Fonte: Cidade Júnior, 2007.

- **Erva-de-bicho:** Solos encharcados.

- **Gramma seda:** Indica solo muito compactado.
- **Guanxuma:** Subsolo compactado.
- **Leguminosas:** Presença de fósforo. Elas se enfraquecem quando falta potássio.
- **Língua-de-vaca:** Solos compactados e muito úmidos. Pode aparecer em solos férteis, mas que estejam desestruturados e também com excesso de nitrogênio (N).

Figura 19: Língua-de-vaca.



Fonte: Camargo, 2007.

- **Mamona:** Terra arejada. Indica falta de potássio.
- **Maria mole:** Solo compactado. Indica falta de potássio.
- **Nabiça, nabo louco:** Falta de boro (B) e manganês (Mn).

Figura 20: Nabo Bravo.



Fonte: Camargo, 2007.

- **Picão-branco, fazendeiro:** Solo com muito nitrogênio e deficiência de micronutrientes, principalmente o cobre (Cu).

Figura 21: Picão-branco.



Fonte: Camargo, 2007.

- **Picão-preto:** Indica solos de média fertilidade. Muito trabalhados com implementos e desequilibrados.

Figura 22: Picão-preto.



Fonte: Camargo, 2007.

- **Samambaia:** Solos com teores altos de alumínio (Al). Diminui com calagem.

Figura 23: Samambaia.



Fonte: Camargo, 2007.

- **Tanchagem:** Solos compactados e frequentemente úmidos.
- **Tiririca:** Solo ácido, exposto, compactado e com carência de magnésio (Mg).

Figura 24: Tiririca.



Fonte: Camargo, 2007.

- **Urtiga:** Solos com excesso de nitrogênio (N) e falta de cobre (Cu).

7.2.1 Acidez do solo

A maioria dos solos do Brasil possui acidez de média a elevada, isso significa pH menor que 4,5. O pH é uma escala que indica se determinada substância é ácida, neutra ou alcalina. Quanto mais próximo de um, mais ácida é a substância e quanto mais próximo de 14, mais alcalina ou básica. Conhecer o pH que mais favorece sua cultura é muito importante. O pH certo de algumas caldas vai ser a diferença entre ela controlar doenças ou queimar a planta.

Figura 25: Escala de pH.

+ ÁCIDO	NEUTRO	+ ALCALINO
0	7	14

Fonte: Cidade Junior, 2007.

A acidez dos solos é o azedume da terra. A acidez do solo atrapalha o crescimento das plantas e está ligada com a ocorrência de elementos em níveis tóxicos, como do alumínio (Al) e do manganês (Mn). A origem da acidez do solo é causada principalmente por :

- lavagem de cálcio (Ca) e magnésio (Mg) do solo pela a água da chuva ou irrigação;
- remoção dos nutrientes pelas colheitas;
- utilização da maioria dos fertilizantes químicos.

A correção dos solos com calcário é considerada como uma das práticas que mais contribui para o aumento da eficiência dos adubos e da produtividade e da rentabilidade. A correção de sua acidez traz os seguintes benefícios:

- eleva o pH;
- diminui ou elimina os efeitos tóxicos do alumínio, manganês e ferro;

- aumenta a disponibilidade de nutrientes como potássio, cálcio, magnésio, enxofre e molibdênio no solo;
- aumenta a atividade dos microorganismos e a liberação de nutrientes, tais como o nitrogênio, fósforo e boro, pela decomposição da matéria orgânica.

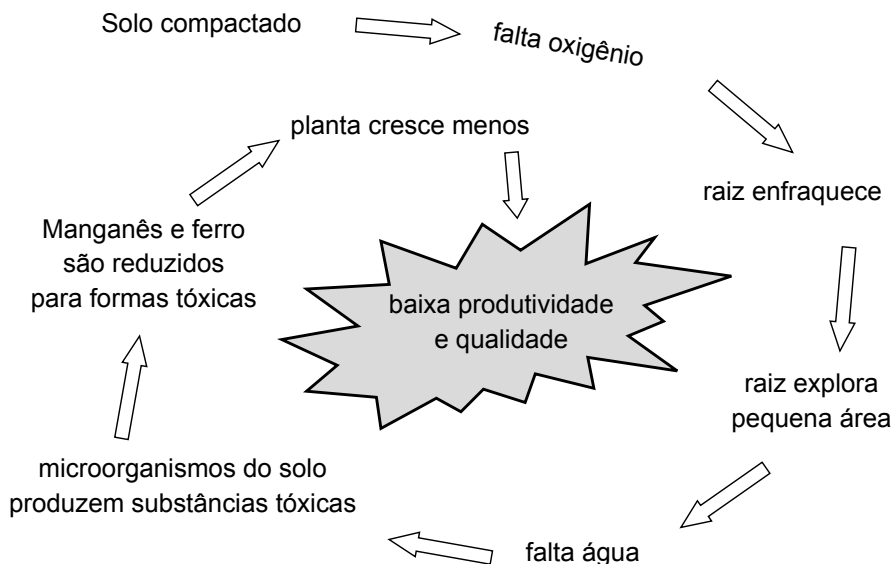
É fundamental fazer as amostragens de solo para se ter a análise química do mesmo. Com estas informações, é possível calcular as quantidades necessárias dos nutrientes e saber quanto de calcário e qual tipo se deve usar. Existem vários tipos de calcário no mercado, os mais encontrados são os magnesianos, dolomíticos e os calcíticos. É necessário saber como estão as relações cálcio, magnésio e potássio ($\text{Ca} : \text{Mg}$); ($\text{Ca} : \text{K}$); ($\text{Mg} : \text{K}$) e ($\text{Ca} + \text{Mg} : \text{K}$) do seu solo para escolher o corretivo adequado. As quantidades de calcário recomendadas em agricultura orgânica, normalmente não são superiores a 2 toneladas/ha.

7.2.2 Fertilidade Física

Um solo compactado na superfície ou logo abaixo, com os chamados “pé-de-grade” e “pé-de-arado”, não produzirá bem. Pois as raízes têm dificuldade para crescer, dificultando a captação de água e nutrientes para a planta.

Nesta condição os poros quase não existem e é nos poros é que ficam armazenados ar e água, que são muito importantes para os microorganismos e para as plantas.

Figura 26: Espiral da compactação dos solos.



Fonte: Emater-PR, 2000.

7.2.3 Fertilidade Biológica

O solo é vivo e possui diversos organismos que vivem, crescem e morrem no seu interior e proximidades. Alguns são visíveis: minhocas, tatuzinhos, besouros, formigas e outros não conseguimos ver a olho nu. Estes são os microorganismos, divididos em vários grupos: fungos, bactérias, vírus, etc.

Muitos fungos causam doenças nas plantas, porém alguns são úteis, pois causam doenças em insetos-praga, protegem plantas de ataque de outros fungos, ao se associarem com raízes e melhoram a absorção de fósforo e água (micorrizas). Com informações de pesquisas referentes ao peso destes seres vivos que habitam o solo chegou-se a seguinte cifra:

Quadro 6: População de organismos em 1 ha em regiões temperadas.

Peso médio dos organismos no solo nos primeiros 30 cm de solo e dentro de uma área de 1 ha	
Bactérias	500 – 1.000 kg
Fungos	1.500 – 2.000 kg
Actinomicetos	800 – 1.500 kg
Protozoários	200 – 400 Kg
Algas	250 – 300 Kg
Nematóides	25 – 50 Kg
Minhocas, outros vermes e insetos	Aprox. 800 Kg
TOTAL	4.075 – 6.050 Kg

Fonte: Meireles, 2005.

Ao avaliar melhor os seres vivos do solo, se reconhece o seu real valor na melhoria da qualidade do solo. Cada grupo tem a sua função e quando existe diversidade, o sistema se desenvolve sem grandes sustos. Porém, em um solo mal manejado, os problemas começam a aparecer e se tornam cada vez piores.

Figura 27: Diversidade de vida dentro e fora do solo.



Fonte: Horta, 1990.

7.2.4 Táticas de melhoria da fertilidade

Nunca é demais lembrar que a agricultura orgânica é feita com processos e não apenas com produtos. Deve-se entender o processo e buscar as soluções mais próximas, que normalmente estão na propriedade ou nas redondezas.

Após identificar a fertilidade do solo por meio da análise, das plantas indicadoras e dos resultados produtivos obtidos nos últimos anos, se procede a recuperação. As medidas de conservação de solos são as primeiras a serem tomadas para garantir que o solo e produtos adicionados ao solo não sejam levados pela enxurrada.

Uma excelente prática de conservação é deixar o solo coberto, seja com vegetais (plantas espontâneas, adubação verde), o que se chama de cobertura viva, ou com cobertura morta (palhas, restos de cultura).

Diversos estudos apontam que a cada 9°C que a temperatura do solo se eleva, isso duplica a velocidade de decomposição da matéria orgânica. O que indica, que quanto mais se protege o solo, mais lento é este processo. Por exemplo: uma camada de palha de 15 cm reduz a temperatura em 4,5°C, o que reduz a velocidade de decomposição.

Um dos objetivos principais dos agricultores orgânicos que pensam na sustentabilidade da propriedade: produzir mais matéria orgânica e desacelerar o processo de decomposição da mesma.

7.3 ADUBAÇÃO ORGÂNICA

É a incorporação de resíduos orgânicos de diferentes origens, com o objetivo de melhorar o solo a médio prazo e manter a sua

fertilidade como um todo (física, química e biológica).

Pode ser feita por meio de:

- adubação verde;
- esterco de animais;
- biofertilizantes;
- compostagem e
- adubos minerais e corretivos permitidos.

7.3.1 Adubação Verde

A adubação verde é a prática de se incorporar (ou não) ao solo a massa vegetal, de plantas cultivadas ou que nasceram espontaneamente, com a finalidade de preservar e/ou recuperar a produtividade do solo.

Objetivos:

- cobertura e proteção do solo;
- manutenção e melhoria das condições físicas, químicas e biológicas no solo;
- aração biológica e introdução de organismos em profundidade no solo;
- pode ser usada na alimentação animal ou em outras finalidades;
- aumentar a capacidade de retenção de água no solo;
- recuperar solos degradados por meio de uma grande produção de raízes, mesmo em solos com camadas adensadas, promovendo aeração e estruturação;
- promover a reciclagem dos nutrientes de maneira mais eficiente;
- fornecer nitrogênio obtido da fixação biológica pelo uso

de leguminosas;

- reduzir a quantidade de plantas espontâneas, devido ao seu rápido e agressivo crescimento e pelos efeitos alelopáticos.

Alelopatia é um processo que envolve substâncias de plantas, algas, fungos e bactérias que afetam o crescimento de outros seres de maneira positiva ou negativa. No caso da adubação verde é um efeito planta-planta, mas em outras ocasiões pode ser planta-inseto ou fungo-planta. Para citar exemplos de alelopatia planta-planta: cobertura morta de aveia-preta inibindo a germinação do papuã ou capim-marmelada. Plantio de feijão-de-porco reduzindo a infestação de tiririca. (PINTO, 2007)

Quadro 7: Principais espécies recomendadas como adubação verde para o Paraná

Região/Espécie		Época do ano
Norte / Nordeste / Noroeste	Aveia-preta, tremoço branco, nabo forrageiro	Inverno
	Mucuna (cinza, preta e anã), crotalárias (juncea, mucronata, grantiana, spectabilis) e guandu.	Verão
Sul/Centro-Sul / Sudeste / Sudoeste	Aveia-preta, tremoço azul, serradela, ervilhaca comum, ervilhaca peluda, nabo forrageiro e chícharo	Inverno
	Mucuna (cinza, preta e anã), crotalárias (juncea, mucronata, grantiana, spectabilis) e guandu.	Verão
Leste	Aveia-preta, tremoço branco, nabo forrageiro	Inverno
	Mucuna (cinza, preta e anã), crotalárias (juncea, mucronata, grantiana, spectabilis) e guandu.	Verão

Oeste	Aveia-preta, tremoços (principalmente o branco), nabo forrageiro	Inverno
	Mucuna (cinza, preta e anã), crotalárias (juncea, mucronata, grantiana, spectabilis)	Verão

Fonte: AS-PTA, 1993.

“A época ideal de semeadura para os adubos verdes no inverno é março, podendo se estender até maio. As espécies de verão devem ser plantadas em setembro/outubro, podendo estender-se até início de janeiro.” (AS-PTA, 1993, p. 92)

a. Consórcio

Alguns pesquisadores afirmam que o método mais eficiente para promover a estruturação do solo é o consórcio de adubos verdes, como poáceas (aveia, centeio, milho, etc) com vigoroso sistema radicular em constante renovação e leguminosas que atuam acelerando a decomposição dos resíduos vegetais, porque são ricas em nitrogênio.

Figura 28: Consórcio aveia-preta e ervilhaca.



Fonte: Cidade Júnior, 2007.

A consorciação de aveia-preta com ervilhaca tem dado bons resultados à razão de 20 kg/ha de aveia e 5 kg/ha de ervilhaca. Além desta, existem outras combinações que podem ser experimentadas. Uma delas é chamada de coquetel em função da grande quantidade de espécies usadas. Aqui vai um exemplo que está sendo desenvolvido pela EPAGRI de Ituporanga-SC.

Quadro 8: Exemplo de coquetel de adubação verde de inverno desenvolvido pela EPAGRI.

Família	Nome comum	Kg/ha de semente
Gramínea	Aveia preta	15
Gramínea	Centeio	20
Brássica	Nabo forrageiro	1
Leguminosa	Ervilhaca comum	5
Leguminosa	Tremoço branco	15
Leguminosa	Ervilha forrageira	30
Leguminosa	Chícharo	20
Cariofilácea	Espérgula ou gorga	2

Fonte: Souza, 2006.

b. Relação Carbono/Nitrogênio ou relação C/N

A relação entre as quantidades de carbono e nitrogênio regula a velocidade de decomposição do adubo verde (ou de qualquer resíduo orgânico). A permanência da cobertura morta depende muito da velocidade de decomposição dos resíduos, isto é, quanto mais rápido os resíduos vegetais se decompõem, menos protegem o solo.

Quanto maior a relação C/N, mais lenta a decomposição dos resíduos. Vejamos alguns exemplos:

- a) Serragem de madeira [possui muitas fibras (carbono=C) e pouco nitrogênio(N)] Relação C/N = 121; relação alta, demora para decompor.

- b) Ervilhaca comum [possui poucas fibras(carbono=C) e muito nitrogênio(N)] Relação C/N = 11; relação baixa, decompõe-se muito rápido.

c. Fixação biológica de nitrogênio

É o processo em que bactérias (rizóbios) fixam nitrogênio do ar em nódulos nas raízes das leguminosas. A planta que “hospeda” proporciona um local para as bactérias e energia para fixar o nitrogênio do ar, recebendo em troca nitrogênio para produzir alimento e proteína vegetal, deixando também parte no solo, para as culturas seguintes.

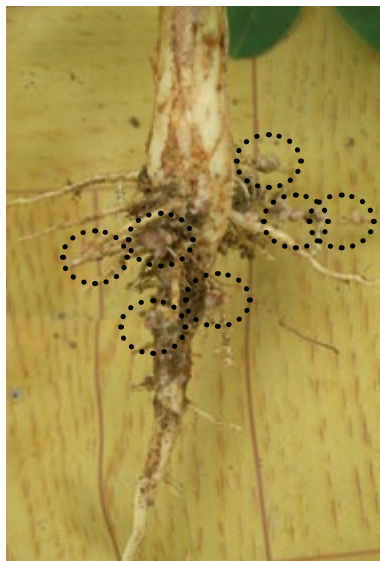
A quantidade de nitrogênio fixado por algumas leguminosas é em função da espécie e das condições do solo e clima.

Quadro 9: Quantidade de nitrogênio fornecido pelas plantas por espécie.

Espécie	Quant. sementes (kg/ha)	Massa verde (kg/ha)	Nitrogênio que fornece ao solo em kg	Equivalente em uréia em kg
Aveia-preta	60	21.500	70	155
Tremoço azul	70-100	18.200	100	222
Serradela	30	21.833	123	273
Ervilhaca comum	80	11.900	74	164
Ervilhaca peluda	60-80	13.200	95	211
Nabo forrageiro	20	36.000	106	235
Chícharo	120	26.003	160	352
Mucuna preta	60-80	42.000	220	488
Mucuna cinza	60-90	39.800	163	362
Mucuna anã	80-100	14.800	74	165
Crotalárias	40	30.000-40.000	260-390	577- 865
Centeio	60-80	18.333	70	154
Feijão de porco	150-180	26.000	129	284
Trigo mourisco	100	14.200	74	164
Guandu	50	22.000	143	314

Fonte: Adaptado de AS-PTA, 1993; SENAR-BR, 2004.

Figura 29: Raízes de tremoço-branco com nodulações.



Fonte: Cidade Júnior, 2007.

Figura 30: Tremoço-branco.



Fonte: Camargo, 2007.

Figura 31: Raízes de ervilhaca-peluda com nodulações.



Fonte: Cidade Júnior, 2007.

Figura 32: Ervilhaca-peluda.



Fonte: Camargo, 2007.

d. Manejo

Os adubos verdes podem ser manejados com rolo-faca, gadanho, roçadeira, foice, enxada e arado. O manejo dos materiais com rolo-faca deve ser feito sempre na fase de plena floração, exceto a aveia-preta e o centeio, que podem apresentar alto índice de rebrota, é recomendável manejá-los no período em que as espigas encontram-se na fase de grão leitoso.

O uso e manejo de plantas de cobertura proporciona efeitos múltiplos sobre o solo. Algumas vezes ocorrem efeitos negativos, que podem diminuir os benefícios citados. Neste sentido, podem ser citados os seguintes exemplos:

- disseminação de certas pragas e doenças, comuns às culturas econômicas;
- aumento da ocorrência de rato, favorecido pela presença de cobertura verde e morta;
- intensificação dos efeitos das geadas, em solos com cobertura morta;
- certas espécies podem transformar-se em plantas “daninhas”.

No entanto, as plantas de cobertura geralmente proporcionam diversos efeitos benéficos, cujo número e intensidade variam de acordo com as condições de solo, clima, espécie, o manejo utilizado e cultura econômica. Além da fixação do nitrogênio e alelopatia, controle da erosão e várias vantagens que superam em muito as desvantagens.

Figura 33: Trigo Mourisco ou Sarraceno.



Fonte: Cidade Júnior, 2007.

Figura 34: Chicharo.



Fonte: Cidade Júnior, 2007.

7.3.2 Estercos de Animais

Os estercos de animais são utilizados na agricultura desde a antiguidade, apenas com o processo de modernização da agricultura, que foi deixado de lado. Porém, com o encarecimento dos adubos em função da diminuição dos estoques minerais do planeta e do custo crescente do petróleo, já se observa a sua valorização, até pelos agricultores convencionais.

Além de fornecer matéria orgânica os estercos apresentam um grande número de microorganismos. O esterco fresco é rico em bactérias que vivem no aparelho digestivo dos animais. No começo da fermentação, a população de bactérias aumenta bastante. No decorrer do processo, esta população diminui e os fungos e actinomicetos tomam conta da massa.

A origem dos estercos é muito importante. Algumas certificadoras já estão restringindo o uso de determinados estercos em função de valores residuais de medicamentos veterinários. Um exemplo é o esterco de ovinos, que devido aos problemas da espécie com

verminoses, acaba recebendo doses muito frequentes de vermífugos, podendo prejudicar a qualidade do esterco. Como situação ideal os estercos deveriam vir de propriedades orgânicas, fato que ainda não ocorre em função da pequena oferta.

O uso dos estercos de fontes orgânicas não significa ausência de problemas. Estes materiais devem ser tratados por meio de compostagem, para que haja a sua estabilização e eliminação de possíveis contaminantes biológicos. Alguns agricultores, desconhecendo as boas práticas agrícolas, aplicam esterco fresco sobre as plantas, promovendo uma contaminação que pode trazer risco à saúde humana. Esta é uma das principais críticas feitas à agricultura orgânica.

Figura 35: Esterco de gado.



Fonte: Camargo, 2007.

- Não basta usar o esterco, tem que saber como e quando usar.

Quadro 10: Composição média dos estercos.

Material	Relação C/N	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Esterco de aves (postura)	14	2,14	1,79	1,56
Esterco de aves (cama)	20	1,60	1,50	1,76
Esterco de carneiro/ ovelha		2,80	1,69	3,98
Esterco de cavalo		1,79	2,29	2,87
Esterco de gado	13	1,53	0,53	1,16
Esterco de suínos	10	2,54	4,93	2,35

Fonte: Paulus, 2000; Souza, 2006 e SENAR-BR, 2004.

Além dos produtos mencionados ainda pode ser utilizado húmus de minhoca. Este é um material com avançada decomposição e com rápida liberação de nutrientes, normalmente tem sido recomendado mais como um alimento para as plantas do que para o solo. (EMATER-PR, 2006). É utilizado no plantio e em cobertura, desde que incorporado, para não perder as suas melhores características.

Outro produto é o chorume, que é obtido nas esterqueiras a partir da mistura do esterco e da urina dos animais e também pode escorrer da compostagem. Pode ser misturado à compostagem ou aplicado em cobertura em culturas perenes, evitando as olerícolas.

A urina de gado, após diversas pesquisas realizadas pela PESAGRO-RIO, foi apontada como um produto que colabora na nutrição das plantas e por consequência reduz a ação de doenças como: antracnose, pinta preta e requeima, além de repelir alguns insetos. A recomendação de utilização é na concentração de 0,5 – 1%, dependendo da planta.

A sua composição básica tem potássio (K), nitrogênio (N), sódio (Na), enxofre (S), magnésio (Mg), cálcio (Ca), fósforo (P) e traços de outros elementos, fenóis e ácido indol acético, este último

favorece o enraizamento, brotações e florescimento das plantas.



ATENÇÃO

O produto deve ficar armazenado pelo menos durante três dias em garrafas bem fechadas, para ocorrer uma mudança química, que evita a queima das plantas. Após este período o produto já pode ser diluído e aplicado. Recomenda-se armazenar em embalagens bem fechadas, podendo permanecer até por um ano com características funcionais (SOUZA, 2006; EMATER, 2006).

7.3.3 Biofertilizantes

Existem diversos biofertilizantes elaborados por todo Brasil. Uma das primeiras formulações foi feita pelo agricultor e técnico gaúcho Delvino Magro, por isso ficou conhecido Super-Magro.

Na realidade todos os biofertilizantes têm algo em comum. O nome já diz muito: bio=vida, um fertilizante vivo. Na maioria das receitas, sempre está presente um material rico em energia, que serve de alimento para os microorganismos da calda, por exemplo: açúcar mascavo, garapa ou caldo de cana, frutas, leite, soro, entre outros. Além disso, um material rico em microorganismos, esterco de animais, principalmente de gado, que atua como um inoculante.

Finalmente diversos materiais que forneçam nutrientes: sais minerais permitidos em agricultura orgânica, plantas inteiras de adubos verde ou de espontâneas.

Um cuidado para obter um biofertilizante é o uso de água não clorada e de esterco de animais que não foram tratados com antibióticos. Tanto o cloro como os antibióticos matam os microorganismos que estarão atuando nas fermentações do fertilizante, paralisando o processo e deixando o mesmo com cheiro de podre.

Os biofertilizantes passam por um processo de fermentação. Durante este tempo, que varia de 15 a 45 dias acontecem várias reações químicas e biológicas dentro do recipiente. Os microorganismos, utilizam os nutrientes disponíveis nesta “sopa” para sua nutrição. Acontece a multiplicação de vários tipos de bactérias, fungos, actinomicetos, que transformam estes nutrientes em formas mais fáceis para as plantas absorverem.

Os nutrientes ficam quelatizados. A origem desta palavra, vem de quela, que significa pinça. É como se os microorganismos pudessem pegar os nutrientes com uma pinça e deixassem prontos para as plantas. Por este motivo, que dificilmente os biofertilizantes, queimam as plantas. Porém, deve-se seguir as concentrações recomendadas, pois excessos desequilibram o sistema.

a) Biofertilizante Supermagro

O Supermagro é um adubo orgânico fermentado, que possui no final do processo uma parte sólida e uma líquida. O sólido é utilizado para enriquecer a compostagem, pois se aplicado puro no solo, pode trazer problemas devido a concentração de sais. O líquido é utilizado como adubo foliar e contém muitos microorganismos, que quando situados sobre as folhas e outras partes das plantas participam do controle biológico.

Quadro 11: Ingredientes para preparo do supermagro.

Ingredientes	Nutrientes minerais
40 litros ou quilos de esterco fresco de gado	4 quilos de calcário ou 2 quilos de cloreto de cálcio
22 litros de leite ou soro de leite	2 quilos de fosfato natural de rocha
11 litros de melaço ou caldo de cana	2 quilos de sulfato de zinco
140 litros de água limpa e sem cloro	1,5 quilo de bórax
	1 quilo de cinza
	1 quilo de sulfato de magnésio ou sal amargo
	300 gramas de enxofre
	300 gramas de sulfato de cobre
	300 gramas de sulfato de ferro
	300 gramas de sulfato de manganês
	100 gramas de molibdato de sódio
	50 gramas de sulfato de cobalto

Fonte: Burge; Mayer, 1999.

Modo de preparo

- **1º dia:** num tambor de 200 litros , misturar 40 quilos de esterco, 2 litros de leite e 1 litro de melaço em 60 litros de água. Misturar bem e deixar fermentar durante 3 dias.
- **4º dia:** desmanchar, em um pouco de água morna, o sulfato de zinco, 200 gramas de fosfato natural e 100 gramas de cinza, depois de fazer uma pasta acrescentar 2 litros de leite e 1 de melaço e misturar com os produtos do tambor. Deixar fermentar por 3 dias.
- **7º dia:** desmanchar, em um pouco de água morna, o sulfato de magnésio, 200 gramas de fosfato natural e 100 gramas de cinza, depois de fazer uma pasta acrescentar 2 litros de leite e 1 de melaço e misturar com os produtos do tambor. Deixar fermentar por 3 dias.
- **10º dia:** desmanchar, em um pouco de leite, o enxofre, 200 gramas de fosfato natural e 100 gramas de cinza, depois de fazer

uma pasta acrescentar 2 litros de leite e 1 de melaço e misturar com os produtos do tambor. Deixar fermentar por 3 dias.

- **13º dia:** desmanchar, em um pouco de água morna, o calcário, 200 gramas de fosfato natural e 100 gramas de cinza, depois de fazer uma pasta acrescentar 2 litros de leite e 1 de melaço e misturar com os produtos do tambor. Deixar fermentar por 3 dias.
- **16º dia:** desmanchar, em um pouco de água morna, o bórax, 200 gramas de fosfato natural e 100 gramas de cinza, depois de fazer uma pasta acrescentar 2 litros de leite e 1 de melaço e misturar com os produtos do tambor. Deixar fermentar por 3 dias.
- **19º dia:** desmanchar, em um pouco de água morna, o molibdato de sódio, 200 gramas de fosfato natural e 100 gramas de cinza, depois de fazer uma pasta acrescentar 2 litros de leite e 1 de melaço e misturar com os produtos do tambor. Deixar fermentar por 3 dias.
- **22º dia:** desmanchar, em um pouco de água morna, o sulfato de cobalto, 200 gramas de fosfato natural e 100 gramas de cinza, depois de fazer uma pasta acrescentar 2 litros de leite e 1 de melaço e misturar com os produtos do tambor. Deixar fermentar por 3 dias.
- **25º dia:** desmanchar, em um pouco de água morna, o sulfato de ferro, 200 gramas de fosfato natural e 100 gramas de cinza, depois de fazer uma pasta acrescentar 2 litros de leite e 1 de melaço e misturar com os produtos do tambor. Deixar fermentar por 3 dias.
- **28º dia:** desmanchar, em um pouco de água morna, o sulfato de manganês, 200 gramas de fosfato natural e 100 gramas de cinza, depois de fazer uma pasta acrescentar 2 litros de

leite e 1 de melaço e misturar com os produtos do tambor. Deixar fermentar por 3 dias.

- **31º dia:** desmanchar, em um pouco de água morna, o sulfato de cobre, 200 gramas de fosfato natural e 100 gramas de cinza, depois de fazer uma pasta acrescentar 2 litros de leite e 1 de melaço e misturar com os produtos do tambor. Completar o restante do tambor (se for de 200 litros) com água, deixar fermentar por 30 dias, sem lacrar a embalagem, pois devido à formação de gases, o tambor pode ser danificado. Alguns agricultores, adaptam uma mangueira para que o gás escape e não haja a entrada de ar no tambor, sistema anaeróbico.

Finalmente, filtrar o produto. Pode-se guardar o biofertilizante pronto, porém a sua eficiência biológica vai diminuindo com o passar do tempo, em função do esgotamento de alimentos no interior do recipiente, porém a eficiência dos minerais permanece com o passar do tempo.

Figura 36: Biofertilizante supermagro pronto.



Fonte: Cidade Júnior, 2007.

O IAPAR realizou pesquisas comparando diferentes modos de preparo do biofertilizante: na presença de ar (aeróbico) e na sua ausência, com tampa vedada e cano de respiro (anaeróbico). Veja os resultados:

Quadro 12: Tabela com resultados (BIO IAPAR – 2003).

Elementos Total (%)	Aeróbico (%)	Anaeróbico (%)
Nitrogênio	2,06	2,84
Fósforo	2,16	1,64
Potássio	0,88	4,14
Cálcio	15,52	20,38
Magnésio	7,76	10,35
Cinzas	73,45	62,05
PH (CaCl ₂)	6,55	5,87
Carbono (%)	34,44	26,18

Fonte: IAPAR, 2003.

Algumas receitas são feitas adicionando os sais minerais e ingredientes em dias diferentes, porém algumas experiências já têm sido feitas com o chamado preparo-rápido, quando se mistura todos os ingredientes em um mesmo dia. Como se vê a seguir:

b) Fórmula IAPAR n° 2001/2 (Anaeróbico).

Quadro 13: Composição.

n.	Ingrediente	Quantidade	Medida
1	Fosfato Natural	3	Kg
2	Bórax	1,5	Kg
3	Sulfato de Magnésio	1	Kg
4	Sulfato de Zinco	2	Kg
5	Sulfato de Cobre	300	Gramas
6	Sulfato de Manganês	300	Gramas

7	Farinha de osso	3	Kg
8	Frutas	3-4	Kg
9	Leite	16	Litros
10	Esterco fresco de gado	70-80	Kg
11	Água	100	Litros

Fonte: IAPAR, 2003.

Modo de preparo

Misturam-se bem todos os minerais, farinha de osso e fosfato natural. Todo este material pesa 11,1 kg e deve ser reservado para depois.

- Em um tambor de plástico de 250 litros, colocar todos os ingredientes.
- Misturar bem e deixar descansar, sem contato com sol e chuva.
- Esse tambor deverá ser fechado, fazendo um respirador e instalando uma mangueira com a ponta submersa num recipiente com água, o que impede a entrada de ar no sistema. A fermentação ocorrerá de forma anaeróbica.
- Esperam-se 21-28 dias e está pronto para usar.
- Perceba se o cheiro está parecido a uma fermentação alcoólica. Neste caso, o produto estará bom.

Recomendações

- Hortaliças (folhosas): 0,5 a 1 litro do preparado para 100 litros de água – 1 vez por semana.
- Plantas de raízes (cenoura, beterraba, batata, ...): 3 a 5 litros do preparado para 100 litros de água (3 – 5 %) (1 vez a cada 15 dias).

- Plantas de frutos (tomate, berinjela, ...) 3 litros do preparado para 100 litros de água (3 %) (8 a 10 tratamentos durante o ciclo).
- Tratamento de sementes: 6 – 10% (pulverizar as sementes e deixar secar a sombra).
- Milho: até 5 litros do preparado para 100 litros de água (5 %) (3 tratamentos durante o ciclo).
- Feijão e soja: 3 litros do preparado para 100 litros de água (3 %) (3 a 4 tratamentos durante o ciclo).
- Cana-de-açúcar: 4 a 6 litros do preparado para 100 litros de água (4 – 6 %).

c) Biofertilizante Rio

A calda biofertilizante desenvolvida e pesquisada pela EMATER-RIO demonstrou excelente efeito no aumento da resistência aos insetos e doenças, além de funcionar como adubo foliar para várias plantas. O processo de produção é bastante simples, e viável sua produção na propriedade, desde que haja esterco de gado disponível.

Composição

10 litros de esterco de gado, um punhado de esterco de galinha; um punhado de açúcar mascavo e água.

Modo de preparo

Numa lata de 20 litros, colocar meia lata (10 litros) de esterco de gado e um punhado de esterco de galinha (em torno de 250 g) e um punhado de açúcar mascavo (em torno de 250 g). Completar com água, deixando um espaço de 8 a 10 centímetros antes da borda acima, para evitar transbordar.

Fechar muito bem com um saco plástico e amarrar com arame. Deixar 5 dias bem fechado (fermentação anaeróbica).

Recomendações

A calda pronta deve ser diluída, misturando 1 litro da calda obtida para cada 10 litros de água.

d) Adubo Líquido

Composição

- 40 kg de esterco bovino fresco
- 3 a 4 litros de leite fresco ou colostro
- 10 a 15 litros de caldo de cana ou garapa
- 200 litros de água
- 4 kg de fosfato natural de rochas

Modo de preparo

Colocar todos os ingredientes em um galão ou caixa de água, de preferência para as plásticas. Misture bem e deixe fermentar durante 15 dias, mexendo uma vez ao dia.

Recomendações

Depois de pronto, misturar um litro de adubo em três litros de água, então regar a planta e o solo.



ATENÇÃO

Não regar plantas que serão logo consumidas, principalmente as hortaliças, para evitar contaminações” (SENAR-PR, 2002).

Há inúmeros biofertilizantes, inclusive variações dentro da mesma receita, em função de acesso aos ingredientes do preparado. Ressalta-se que a agricultura orgânica está baseada em processos e não em produtos.

Estes preparados apenas colaboram na manutenção dos processos, mas não podem ser considerados como imprescindíveis.

Há mais alguns preparados, que não serão detalhados neste material, como sugestão para futuros estudos: Biogeo, AD-1, para crucíferas, enriquecido com minerais e plantas, Agrobio, Super M / cálcio e boro, de urtiga, de urina de vaca.

7.3.4 Compostagem

A compostagem não é uma prática nova, pois vem sendo aplicada a alguns séculos na China. é formada por camadas de esterco de animais, principalmente de gado e de materiais fibrosos.

a) Compostagem tradicional

É importante existir um equilíbrio na relação do carbono com o nitrogênio, C/N. Normalmente, as pilhas são feitas com 1 metro a 1,5 metro de altura por 1 metro de largura e com comprimento em função da quantidade de material.

Figura 37: Pilha de compostagem.

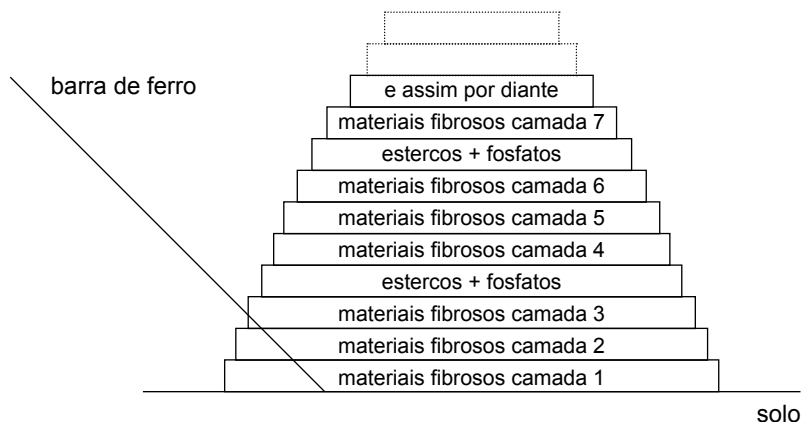


Fonte: Camargo, 2007.

A montagem da pilha é feita próxima ao local que tenha água, fonte geradora de esterco e outros materiais, que não esteja sujeito a enchurradas e com boa circulação de ar.

De uma maneira geral, as pilhas são formadas por 1 parte de esterco (rico em N) para três de materiais fibrosos, palhas, etc. (ricos em C).

Figura 38: Esquema de montagem da pilha de compostagem.



Fonte: Souza, 2006.

Durante a montagem da pilha, fosfatos naturais, pós de rocha, podem ser adicionados, preferencialmente junto às camadas de esterco. É necessário molhar a pilha neste processo, tendo o cuidado de não encharcá-la. A umidade ideal é quando se aperta a massa do composto com a mão e saem poucas gotas entre os dedos.

Outro cuidado é quanto à temperatura, que deve ser monitorada com o auxílio de uma barra de ferro, que funciona como um “termômetro de campo.” Basta colocar a barra na pilha e aguardar 3 minutos. Então, segura-se na barra na parte que estava no interior da pilha e se não suportar a temperatura, é porque está acima de 70 °C. Nesta condição, a pilha deverá ser revolvida, senão corre o risco até de queimar.

O composto estará pronto com aproximadamente 90 dias em épocas quentes e em 160 dias em épocas mais frias. Quanto maior o número de reviradas, mais rápido será o processo. Normalmente, a primeira é feita aos 15 dias e alguns agricultores não mexem mais na pilha, sendo que outros reviram aos 30 dias.



ATENÇÃO

Para iniciar uma nova pilha, alguns agricultores costumam pegar um pouco de composto “velho” e colocam na pilha nova, como se fosse um fermento. Esse procedimento inocula a pilha com microorganismos decompositores, acelerando o processo.

b) Compostagem laminar

É um processo de compostagem voltado para áreas maiores, onde a quantidade de mão-de-obra é pequena. Ao invés de montar uma pilha, todos os ingredientes são aplicados em uma pequena camada sobre o solo, podendo ser levemente incorporados. O material mais fibroso deve ficar como uma cobertura morta sobre a lâmina de composto.

Alguns agricultores têm aproveitado o momento do manejo da adubação verde para aplicar esterco e pós de rocha, a fim de montar sua compostagem laminar. É uma forma de imitar a natureza, pois desta forma aproxima-se de uma situação de reposição e reciclagem de nutrientes na floresta (SOUZA, 2006).

Além da compostagem laminar, existe um tipo de composto chamado *Bokashi*, muito utilizado em agricultura natural e que possui modo de preparo aproximado, diferindo por adicionar um preparado de microorganismos eficazes (EM). Nesta linha, foi desenvolvido também o chamado: adubo da independência, que possui outro tipo de fermento, mas com resultados parecidos.

7.3.5 Adubos minerais permitidos e corretivos

Os solos possuem limitações naturais de fertilidade. Para suprir as demandas de nutrientes da propriedade, é necessário conhecer os insumos permitidos.

Quadro 14: Fontes de nutrientes permitidas em agricultura orgânica.

Nutriente que falta	Alguns adubos minerais permitidos e de uso restrito
Fósforo (P)	Fosfatos naturais de rocha, termofosfatos
Potássio (K)	Cinzas, pó de rochas (pó de brita), sulfato de potássio
Cálcio (Ca)	Calcário, cinzas
Magnésio (Mg)	Calcário dolomítico ou magnesiano
Micronutrientes em geral	Cinzas, pó de rochas, sais minerais

Fonte: Paulus, 2000.

É fundamental a aplicação destes produtos com consciência e de acordo com recomendações técnicas. Não observar estes detalhes pode trazer sérias consequências. Alguns produtos só podem ser usados após comunicação enviada a certificadora, por serem de uso restrito.

Para não ter problemas, o melhor é ter em mãos as normas de certificação e informação sobre os produtos. Alguns agricultores têm feito a calagem utilizando calcário dolomítico, que é mais barato e mais acessível. Após muitos anos, acabam por desequilibrar os seus solos de maneira importante.

Tem ocorrido problemas com a elevação do teor de fósforo, que dificulta a absorção de outros nutrientes.

8 PLANTAS COMPANHEIRAS

São plantas que se complementam na ocupação do espaço e utilização de água, luz e nutrientes, mas também por interações bioquímicas e estas são de natureza estimuladora:

- plantas que têm raízes profundas trazem para camadas superficiais os nutrientes, que podem ser aproveitados por plantas de raízes mais superficiais. Por possuírem raízes agressivas que rompem as camadas compactadas, por exemplo: guandú e nabo-forrageiro quebrando o pé-de-grade;
- plantas mais altas dão suporte para outras (trepadeiras);
- plantas que atraem insetos, evitando que a lavoura principal seja tão atacada ou repelindo os mesmos para longe, normalmente plantadas nas bordaduras;
- plantas que toleram um pouco de sombra podem ser companheiras de outras que precisam de muita luz. Ex: abóbora e milho;
- plantas que liberam nutrientes que estão “presos” no solo. Ex: trigo mourisco, chícharo deixando mais fósforo disponível. Além de plantas que fixam nitrogênio do ar em suas raízes. Ex: leguminosas em geral. (FORNARI, 2002).

Vamos conhecer mais alguns exemplos destas associações, tanto positivas como negativas.

Quadro 15: Relação entre as plantas.

Planta	Relação positiva	Relação negativa
Algodão	Mucunas e trevos	Arroz e trigo
Amendoim	Abóbora	
Arroz	Calopogônio, guandú e mamona	Algodão
Batata	Carurú, couve, feijões e linho	Abóbora, eucalipto, girassol, maçã e tomate
Café	Feijão lab-lab, fumo e seringueira	Kiri
Cana	Crotalárias, feijão-fradinho e guandú	Tiririca
Feijão	Batata, cenoura, colza, melancia, milho, nabo e pepino	Alho, cebola e mandioca
Girassol	Feijão, milho e pepino	Batata
Goiaba	Protege a laranjeira	
Macieira	Alho, cebola e cebolinha	Couve, gramíneas (poáceas) e repolho
Milho	Carurú, feijão-de-porco, feijão, girassol, mandioca, mucuna e rúcula	Funcho e repolho
Soja	Fumo, milho e trigo	Aveia-branca
Sorgo	Feijão lab-lab	Gergelim e trigo
Trigo	Milho e soja	Sorgo e trigo mourisco
Trigo morisco ou sarraceno		Gergelim e trigo
Tremoço	Videira	
Tomate	Capuchinha (nastúrcio), cebolinha, cenoura e urtiga	Batata, feijão, fumo, pimentão

Fonte: Fornari, 2002.

9 PRINCÍPIOS GERAIS DA SAÚDE VEGETAL

Uma planta saudável é capaz de se desenvolver normalmente, mostrar regularidade no seu crescimento, na frutificação, produção de sementes, enfim em todas as suas fases. Uma planta doente possui alterações no seu desenvolvimento, que se manifestam de várias formas, nas suas partes, tamanho, cor, forma, etc.

9.1 TROFOBIOSE

Por volta dos anos de 1960, foi desenvolvida uma teoria chamada de Trofobiose. Trofo significa alimento e biose, existência de vida. Para simplificar, a trofobiose sustenta que as plantas desequilibradas ficam mais sensíveis ao ataque de fungos, bactérias, insetos, nematóides, ácaros e outros.

Este desequilíbrio pode ser causado por alterações na fisiologia da planta, principalmente na composição da seiva, que é o líquido que corre por dentro das plantas. A composição da seiva é alterada por excesso ou falta de nutrientes, intoxicações por substâncias químicas, falta ou excesso de água.

Os insetos-praga não possuem a capacidade de digerir substâncias complexas como as proteínas, devido ao sistema digestivo muito simples. Porém, conseguem produzi-las a partir de substâncias simples como os aminoácidos entre outras, que eles conseguem digerir e aproveitar. Portanto, plantas desequilibradas têm estas substâncias em abundância e são facilmente atacadas.

O uso de fertilizantes ricos em nitrogênio, leva à produção de aminoácidos em uma velocidade que a planta não consegue

processar. Este processamento é a produção de proteínas, a partir da ligação de vários aminoácidos. Com muitos aminoácidos livres na circulação da seiva, existem insetos que identificam esta situação e promovem o ataque. Com isso, a planta que já estava desequilibrada piora o seu quadro, podendo ser atacada por fungos e bactérias, que aproveitam os danos causados pelos insetos (EMBRAPA, 2007).

Veja no esquema, os tijolos representam os aminoácidos que formam uma proteína. A figura 39, representa uma planta bem alimentada. A figura 40, demonstra um sistema onde por diversos motivos, a formação de proteínas, está com problemas, deixando espaço para ataque de patógenos.

Figura 39: Planta bem alimentada.



Fonte: Camargo, 2007.

Figura 40: Planta desequilibrada.



Fonte: Camargo, 2007.

10 MANEJO DE INSETOS

O estudo da Agricultura Orgânica traz importante mudança de alguns conceitos, por exemplo: o conceito de praga.

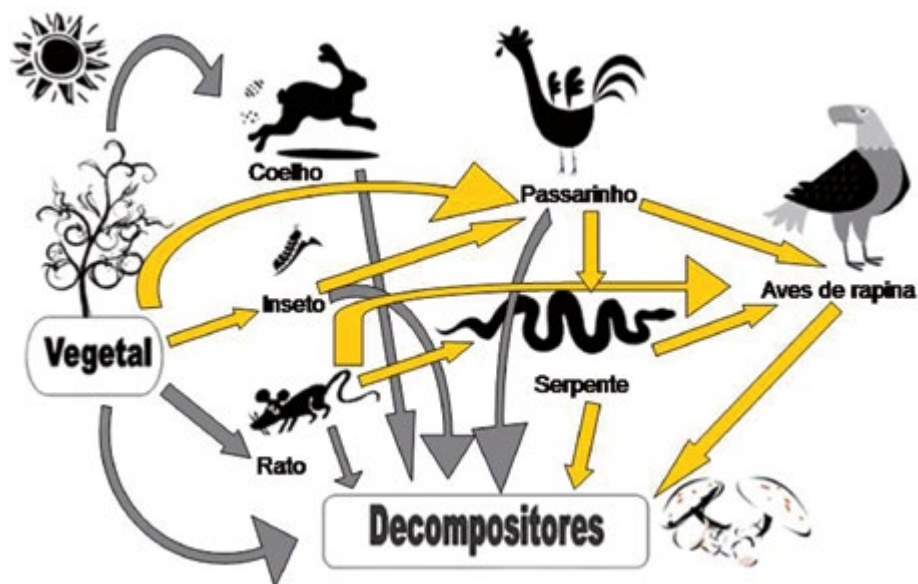
Na agricultura convencional praga é um conceito criado pelo homem para designar organismos que competem com ele por alimento ou interferem em seu conforto, devendo ser eliminada para não causar prejuízo.

Na agricultura orgânica praga é um sintoma cuja causa precisa ser encontrada para que o sistema retome o equilíbrio e opere de forma sustentável.

O homem interfere no meio ambiente que levou muitos anos para se formar e implanta neste lugar uma lavoura com uma espécie de planta, por exemplo: soja, o que é chamado de monocultura (mono=um).

A monocultura não existe normalmente na natureza. No ambiente natural, as espécies animais e vegetais compõem um equilíbrio. Onde cada ser tem a sua função. Os vegetais “fabricam” sua energia, usando o processo chamado de fotossíntese (Foto=Luz). Já os animais, não realizam este processo, então têm que buscar sua energia de outras fontes. Isso se dá, no consumo de vegetais ou de outros animais. É a chamada cadeia alimentar, que é uma seqüência de seres vivos, na qual uns comem aqueles que os precedem na cadeia.

Figura 41: Cadeia alimentar.



Fonte: Camargo, 2007.

A monocultura favorece apenas um ou poucos tipos de espécies de insetos que se alimentam daquela planta cultivada. Então, na maioria das vezes, a monocultura torna o ambiente mais difícil para os inimigos naturais.

Existem muitos inimigos naturais, que podem ser insetos, ácaros, fungos, bactérias e até nematóides. Eles colaboram com os agricultores fazendo um controle natural das chamadas “pragas”. Porém, no manejo convencional ao se utilizar inseticidas, fungicidas e outros produtos, acaba por reduzir as populações destes nossos “amigos”.

O solo descoberto (sem mato, sem diversidade de plantas) favorece a multiplicação de “pragas” e reduz as opções de alimento de inimigos naturais e das “pragas”, que vão atacar a cultura principal.

A agricultura orgânica convive com as “pragas” na maioria das

vezes os insetos estão presentes, mas não se tornam um problema. Este resultado é obtido por meio de vários cuidados e técnicas que tratam o solo, as plantas, a água, enfim o ambiente da propriedade.

10.1 CONTROLE BIOLÓGICO

Após executar as práticas mencionadas e ainda existir um ataque significativo de insetos, é necessário tomar providências.

O aumento da população de insetos-praga nunca está associado a um fator isolado. São vários fatores interagindo que resultam neste desequilíbrio. Porém, quanto mais avançado o processo de conversão da propriedade e a melhoria das condições do solo, menores serão estes problemas.

Existem vários relatos de agricultores orgânicos, que na maior parte do ano não precisam pulverizar nenhuma calda, devido ao equilíbrio que suas propriedades atingiram.

Este equilíbrio se dá pelo controle biológico. “O controle biológico, consiste na regulação do número de plantas e animais por inimigos naturais” (GALLO et al, 1988, p. 204). No caso do controle de insetos, os inimigos naturais necessitam de um ambiente sombreado para sobreviverem. Além disso, na falta de ter outros insetos para se alimentar, buscam o néctar das flores como alternativa.

A existência de ilhas de vegetação no meio das plantações para favorecer a sobrevivência dos inimigos naturais. É a biodiversidade, realizando o controle (Bio= vida, então: diversidade de vida). Neste material, o objetivo não é de tratar cada caso específico, porém o foco é fornecer uma idéia da abrangência do controle biológico. Apresenta-se os principais grupos de insetos-praga e possíveis controles:

10.1.1 Hemiptera (Cigarras)

Cigarrinhas são insetos que sugam a seiva da planta e introduzem toxinas causando amarelecimento. Possuem como controle biológico: o fungo *Metarhizium anisopliae*.

Figura 42: Cigarrinha da folha atacando a cana.



Fonte: Santos, 2007.

Figura 43: *Metarhizium anisopliae* atacando gafanhoto.

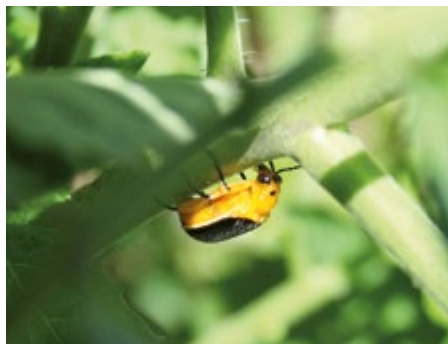


Fonte: Spatafora, 1998.

10.1.2 Coleopteros (Besouros)

Os besouros causam danos ao mastigar, desfolhar e cortar plantas. Possuem como controle biológico: alguns percevejos e o fungo *Beauveria bassiana*, em alguns casos.

Figura 44: Besouro cortando tomate.



Fonte: Camargo, 2007.

Figura 45: Acelga plantada como isca para vaquinhas.



Fonte: Zawadneak, 2007.

10.1.3 Lagartas de Lepidópteros (Borboletas e Mariposas)

As lagartas e brocas também atuam na desfolha e corte de plantas. Possuem como controle biológico: vírus (*Baculovirus anticarsia*), no caso da lagarta da soja. Bactéria (*Bacillus thuringiensis*) e fungo (*Beauveria bassiana*), para diversas lagartas e diversos parasitóides como vespinhas (*Trichogramma pretiosum*) e outros.

Figura 46: Lagarta da soja.



Fonte: Santos, 2007.

Figura 47: Dano de bicho mineiro no café.



Fonte: Santos, 2007.

Figura 48: Lagarta do cartucho.



Fonte: Santos, 2007.

Figura 49: Lagartas infectadas por vírus.



Fonte: Cidade Júnior, 2007.

Figura 50: Lagarta contaminada por bactéria.



Fonte: Cidade Júnior, 2007.

Figura 51: Lagarta atacada por parasitóide.

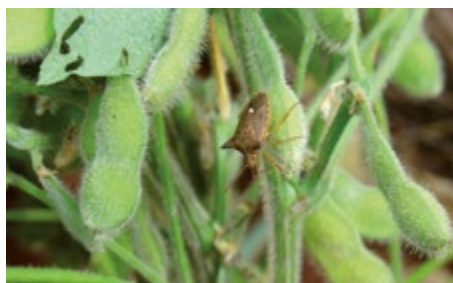


Fonte: Santos, 2007.

10.1.4 Heteroptera (Percevejos)

Percevejos são insetos sugadores que atacam ramos, hastes e vagens. Além de retirar a seiva das plantas, injetam toxinas, que causam desequilíbrios nas plantas e danificam os grãos. São manejados com os fungos: *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*, além de serem atacados por outros percevejos e por vespinhas (*Trissolcus basalis*), no caso do percevejo da soja.

Figura 52: Percevejo-marrom da soja.



Fonte: Santos, 2007.

Figura 53: Ovos de percevejo parasitado por vespinha (*Trissolcus basalis*).



Fonte: Franzon, 2006.

10.1.5 Hemipteros (Pulgões)

Os pulgões vivem em colônias e causam danos porque sugam a seiva sem parar chegando até a enrugar as folhas. No controle biológico existem muitas joaninhas, vespinhas e moscas que os atacam.

Figura 54: Pulgão.



Fonte: Zawadneak, 2007.

Figura 55: Colônia de pulgões.



Fonte: Zawadneak, 2007.

Figura 56: Joaninha predadora de pulgões.



Fonte: Zawadneak, 2007.

10.1.6 Thysanopteros (Tripes)

Os tripes são insetos sugadores que causam ferimentos para a entrada de fungos e bactérias, deixam as folhas com manchas

amarelas e são vetores de viroses.

Figura 57: Tripes em cebola.



Fonte: Camargo, 2007.

Figura 58: Tripes.



Fonte: Santos, 2007.

10.1.7 Aracnídeos (Ácaros)

Os ácaros não são insetos, são pequenos aracnídeos e causam seus danos por sugar a seiva das plantas. Seu controle biológico é feito com o fungo: *Beauveria bassiana* e com ácaros predadores.

Figura 59: Ácaro-rajado infectado por *Beauveria bassiana*.



Fonte: ITAFORTE BioProdutos, 2007.

Além destas práticas é possível para alguns insetos e outros animais utilizar armadilhas, como no caso de vaquinhas ou patriota. Utiliza-se a raiz da planta taiuiá ou tajuá cortada em rodela. Distribui-se as rodela em estacas na bordadura da plantação e daí é feita a captura de grande quantidade destes insetos, que depois poderão ser usados em uma calda repelente para este mesmo inseto. É possível utilizar o fruto do porongo/cuia e também outros frutos da família das abóboras no lugar da raiz do tajuá.

Mas, apesar de todos os cuidados para promover a saúde das plantas, ainda persistem alguns insetos-praga, que podem ser manejados com caldas de uso permitido em agricultura orgânica. Informe-se sempre com a sua assistência técnica e certificadora.

Procure utilizar caldas específicas para determinados insetos. Por exemplo: se o problema é com lagartas, use produtos que atinja apenas lagartas (*Bacillus thuringiensis*) e não produtos que podem atingir outros insetos e talvez causar desequilíbrios. Não existem produtos milagrosos. Lembre-se a solução não está em produtos e sim no processo como um todo. São as várias práticas já citadas agindo juntas para trazer a propriedade para o equilíbrio.

Quadro 16: Plantas com propriedades inseticidas, atraentes ou repelentes.

Nome Popular	Nome Científico	Utilização
Alamanda	<i>Allamanda spp</i>	Cozimento das folhas, no combate de pulgões
Alfavaca, manjerição branco	<i>Ocimum basilicum</i>	Inseticida contra moscas e mosquitos
Anis	<i>Pimpinella anisum</i>	Repelente de traças
Arruda	<i>Ruta graveolens</i>	Inseticida contra pulgões

Calêndula	<i>Calendula officinalis</i>	Flores têm ação inseticida. Plantada tem ação contra nematóides.
Camomila	<i>Matricaria chamomilla</i>	Estimulante para plantas fracas. Controla várias doenças
Catinga-de-mulata	<i>Tanacetum vulgare</i>	Repelente de formigas e vários insetos. Plantar junto às roseiras e plantas frutíferas.
Chagas, capuchinho, nastúrcio	<i>Tropaeolum majus</i>	Repelente de nematóides. Melhora o sabor do pêssego. Atrai joaninhas.
Cinamomo, paraíso, pára-raio ou Santa Bárbara	<i>Melia azedarach</i>	Inseticida contra gafanhotos ou pulgões. A árvore plantada em torno da lavoura protege contra mosca-branca.
Coentro	<i>Coriandrum sativum</i>	Combate ácaros e pulgões.
Cravo-de-defunto, tagetes	<i>Tagetes patula</i> , <i>Tagetes minuta</i>	Nematicida, repelente de pulgão e broca de tomateiro.
Crisântemo	<i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>	De suas flores secas extrai-se o piretro, poderoso contra pulgões, lagartas e besourinhos.
Crotalária	<i>Crotalaria spp.</i>	Combate nematóides
Erva-de-santa-maria	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Repelente de pulgas e vermífuga
Espirradeira	<i>Nerium oleander</i>	Sementes torradas combatem piolhos.
Eucalipto	<i>Eucalyptus spp.</i>	Folhas são inseticidas em grãos armazenados.
Feijão-de-porco	<i>Canavalia ensiformis</i>	Inibidor do crescimento da tiririca.
Fruta-do-conde, pinha, condessa	<i>Annona squamosa</i>	Sementes torradas combatem piolhos e raízes combatem outros insetos.
Gerânio	<i>Pelargonium zonale</i>	Repelente de insetos na horta.
Gergelim	<i>Sesamum indicum</i>	Plantado em áreas muito infestadas, reduz as formigas cortadeiras.

Girassol	<i>Helianthus annuus</i>	Atrai diversos insetos. Seu óleo repele mosquitos.
Hortelã	<i>Mentha piperita</i>	Repelente de formigas e ratos
Mamona	<i>Ricinus communis</i>	Repelente de mosquitos. Útil plantar perto de águas paradas, estagnadas.
Mandioca-brava	<i>Manihot utilissima</i>	Nematicida.
Maria-mole, berneira	<i>Senecio brasiliensis</i>	O pó das flores secas tem ação inseticida. Seu extrato combate a mosca-branca.
Neem	<i>Azadirachta indica</i>	Folhas repelem insetos nos armazéns. Extrato de sementes e frutos inibe o desenvolvimento dos insetos.
Pimenta	<i>Capsicum annum</i>	Repelente de insetos.
Quinquilho, estramônio, figueira-do-inferno.	<i>Datura stramonium</i>	Repele mosca branca do tomateiro. Cozimento afugenta abelha arapuã (<i>Melipona</i> sp.) das plantas.
Saboneteira	<i>Sapindus saponaria</i>	Sementes são inseticidas dos grãos armazenados.
Samambaias	<i>Pteridium aquilinum</i> e outras	Inseticida contra pulgões.
Tayuyá, tajuá, caio-pó, raiz-de-bugre	<i>Cayaponia tayuya</i>	Raízes atraem a vaquinha verde-amarela.
Timbó	<i>Ateleia glazioviana</i>	Eficaz contra pulgões, tripes, ácaros, lagartas e formiga cortadeira.
Tomateiro	<i>Lycopersicum esculentum</i>	Inseticida contra pulgões.
Tomilho ou timo	<i>Thymus vulgaris</i>	Repelente de pulgas e percevejos.
Urtiga	<i>Urtica urens</i>	Tóxica para pulgões.

Fonte: Adaptado de Fischer, 1993; Fornari, 2002; Guerra, 1985.

Figura 60: Calêndula.



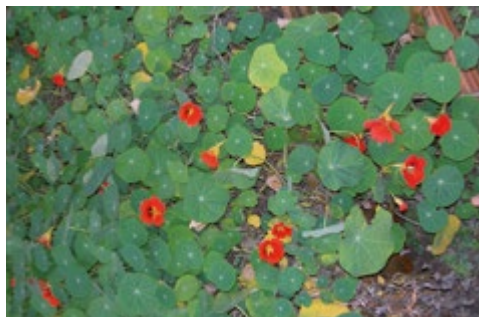
Fonte: Camargo, 2007.

Figura 61: Camomila.



Fonte: Camargo, 2007.

Figura 62: Capuchinha.



Fonte: Cidade Júnior, 2007.

Figura 63: Cravo-de-defunto



Fonte: Camargo, 2007.

Figura 64: Girassol.



Fonte: Camargo, 2007.

Figura 65: Taiuiá.



Fonte: Camargo, 2007.

Figura 66: Urtiga.



Fonte: Camargo, 2007.

Com as plantas nomeadas no quadro anterior se podem preparar algumas caldas, que tem efeitos inseticida, repelente, atraente e outras formas de manejo.

a) Calda de vaquinhas

Modo de preparo: capturar 350 vaquinhas (*Diabrotica speciosa*) com o auxílio da armadilha de taiuiá, bater no liquidificador com um pouco de água e coar. Forma de aplicação: diluir a calda em 100 litros de água e pulverizar sobre as plantas. Ação: repelência sobre vaquinhas por 7 a 10 dias, dependendo das condições climáticas. Esta calda possui uma “informação” de perigo para os insetos, que não chegam perto. (PRIMAVESI, 1992)

b) Preparado de cinamomo

Modo de preparo: 500 gramas de semente madura em pó, 1 litro de álcool e 1 litro de água, misturar e deixar curtir por 4 dias. Colocar em vidros escuros para armazenar por mais tempo. Forma de aplicação:

diluir 1 litro da solução em 10 litros de água e pulverizar sobre as plantas. Ação: sobre pulgões e cochonilhas (BURG e MAYER, 1999).

c) Preparado de cinza, leite e cal

Modo de preparo: 200 gramas de calcário, 300 gramas de cinza e 2 litros de leite, misturar e deixar descansar por 24 horas. Forma de aplicação: diluir esta solução em 20 litros de água e pulverizar sobre as plantas. Ação: sobre pulgões e ácaros (EMATER-PR, 2000).

d) Preparado de confrei

Modo de preparo: 1 quilo de folhas frescas de confrei e 5 litros de água, misturar e deixar descansar por 10 dias e coar ou 1 quilo de folhas frescas de confrei e 5 litros de água, triturar no liquidificador e coar está pronto para uso. Forma de aplicação: diluir 1 litro da solução em 10 litros de água e pulverizar. Ação: sobre pulgões (SENAR-BR).

e) Preparado de pimenta

Modo de preparo: 50 gramas de pimenta malagueta, 50 gramas de pimenta cumari, 50 gramas de pimenta-do-reino, 2 litros de cachaça; cortar a malagueta, amassar a cumari e moer a pimenta-do-reino; misturar com a cachaça e deixar descansando por 20 dias, em ambiente sem luz. Forma de aplicação: diluir 1 colher de sopa de açúcar mascavo, 3 colheres de sopa do preparado (50 ml), 2 colheres de sopa de vinagre (35 ml) em 10 litros de água e pulverizar. Ação: sobre pulgões, vaquinhas e minador (SUGIUCHIE, 2006).

f) Preparado de Primavera, Bouganvílea, pára-raio ou Três-Marias: *Bougainvillea spectabilis*

Modo de preparo: 200 gramas de folhas frescas de primavera e 1 litro de água, bater no liquidificador e coar com um pano fino.

Forma de aplicação: diluir 1 litro da solução em 19 litros de água e pulverizar (Pulverize imediatamente, não pode ser armazenado). Aplicar em tomateiros a partir de 10 a 15 dias após a germinação (2 pares de folhas) e repetir a cada 3 dias até quando iniciar a frutificação. Ação: repelência sobre tripses, que é um dos transmissores do vírus do vira-cabeça em tomate (BURG; MAYER, 1999).

g) Preparado de samambaia

Modo de preparo: 500 gramas de folhas frescas ou 100 gramas de folhas secas e 2 litros de água, ferver por meia hora, deixar a calda com as folhas por 24 horas. Forma de aplicação: diluir 1 litro da solução em 10 litros de água e pulverizar. Ação: sobre ácaros e pulgões (BURG; MAYER, 1999).

h) Preparado de urtiga

Modo de preparo: 500 gramas de folhas frescas ou 100 gramas de folhas secas e 1 litro de água, deixar curtir por dois dias. Forma de aplicação: diluir 1 litro da solução em 10 litros de água e pulverizar sobre as plantas e o solo. Ação: sobre pulgões e lagartas (BURG; MAYER, 1999).

10.1.8 Manejo de alguns insetos específicos

a) Formigas cortadeiras: É de conhecimento de todos os danos causados pelas formigas cortadeiras, que inclusive fomentaram ditados populares, entre eles: “Ou o Brasil acaba com a saúva ou a saúva acaba com o Brasil.” Hoje, existem diversos métodos para controlar as formigas, porém dependendo da situação será necessário utilizar mais de um método para um controle satisfatório. Alguns exemplos:

- Plantas repelentes: hortelã, batata-doce, gergelim cultivados na bordadura das plantações.
- Perturbação da colônia: encontrar o ninho, buscar desmontá-lo, dentro do possível encontrar a rainha e as “panelas” de fungo (alimento) e destruí-los.
- Métodos biológicos: alguns microorganismos controlam a produção do fungo ou das formigas.

Preparado de Angico:

Modo de preparo: 1 quilo de folhas frescas e 10 litros de água, deixar curtir por oito dias. Forma de aplicação: aplicar 1 litro da solução em cada metro quadrado de formigueiro (BURG; MAYER, 1999).

- Iscas com inseticidas permitidos em agricultura orgânica, por exemplo: timbó. Verifique junto a sua certificadora, sobre o uso destes produtos.
- Homeopatia.

b) Insetos em grãos armazenados

Causam grandes prejuízos, que podem ser evitados com uma série de práticas, iniciando pela limpeza dos armazéns. Além disso, colher na hora certa, também favorece o controle. Na atualidade, existem alguns produtos simples como folhas de eucalipto, que devem ser trocadas periodicamente, pois perdem o odor. E outros produtos à base de terra diatomácea ou diatomita, que é um pó de algas, que adere ao corpo dos insetos e provoca desidratação. O inseto morre seco em poucos dias (PENTEADO, 2006).



ATENÇÃO

Alguns preparados de plantas possuem uma ação agressiva nos insetos-praga e também nos inimigos naturais. Estes devem ser usados com muito critério e em casos específicos. Caldas à base de alho, cebola, neem, crisântemo e timbó são bastante eficientes, mas podem desequilibrar o sistema. Consulte sempre um profissional habilitado.

No caso de animais maiores como a lebre, se usa um insumo nada convencional: cabelo de pessoas. Devido ao cheiro que fica durante alguns dias, os animais não se aproximam da área. Recomenda-se colocar o cabelo dentro de redinhas, como as de cebola e pendurá-las em estacas para que fiquem na altura dos animais. Colocar uma estaca a cada 5-10 metros formando uma espécie de cerca, próximo da região por onde chegam as lebres. Convém trocar o cabelo a cada 10-15 dias, em função da chuva e do sol o cheiro vai diminuindo com o tempo.

Há muitos preparados que podem ser utilizados em agricultura orgânica, não é objetivo deste material esgotar o assunto.

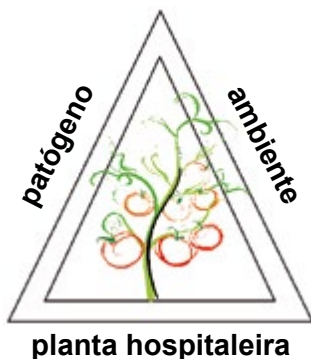
11 MANEJO DE DOENÇAS

O manejo das doenças em sistema orgânico de produção é bastante desafiador. Diferente dos insetos, que geralmente são visíveis, as doenças são causadas por organismos muito pequenos, chamados de patógenos.

Como uma doença se desenvolve?

É necessário que três fatores ocorram e que formem um triângulo.

Figura 67: Triângulo das doenças.



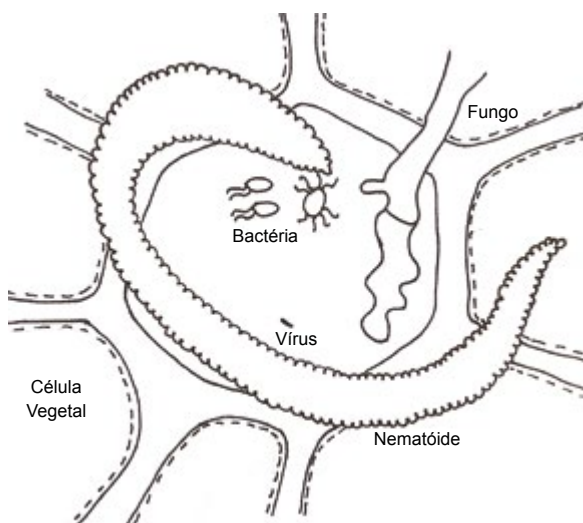
Fonte: Tratch, 2006.

- O patógeno (fungo, bactéria, vírus) tem que estar presente. Por exemplo: um uredósporo (“semente”) de ferrugem-asiática.
- Deve haver uma planta suscetível ao patógeno. Por exemplo: uma lavoura de soja com alta densidade de plantas e implantada em área com problemas de fertilidade.
- Condições ambientais favoráveis. As mais importantes são: umidade do ar, temperatura, luminosidade e

fertilidade do solo. Neste exemplo: ventos, umidade nas folhas e temperaturas entre 20 a 25 °C. Os passos da infecção da doença são: germinação, penetração, colonização, reprodução e disseminação.

Os patógenos das plantas têm diferentes tamanhos. Nesta figura é possível ter uma idéia da diferença entre eles. Alguns patógenos vivem principalmente fora das células e introduzem suas estruturas de alimentação no seu interior. Outros patógenos, como as partículas virais, são pequenas o suficiente para viver dentro das células.

Figura 68: Comparação entre os tamanhos dos patógenos.



Fonte: Adaptado de Ellis, 1996.

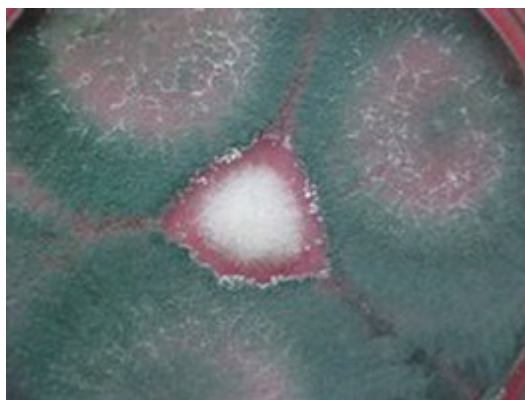
11.1 FUNGOS

É o grupo mais freqüente no ataque às plantas. Das 100.000 espécies de fungos, 8.000 causam doenças nas plantas. Os fungos decompõem plantas e animais mortos reciclando os nutrientes de volta ao solo.

Eles ajudam a agregar as partículas do solo, mantendo os poros que permitem a presença de ar e água. As leveduras que fermentam o pão, a cerveja, o vinho e os biofertilizantes são fungos, também os cogumelos que muitos consomem.

Muitos fungos são úteis no controle de outros fungos, que causam doenças nas plantas. Como é o caso do *Trichoderma*.

Figura 69: Colônias de *Fusarium* sp., que causa doenças nas raízes das plantas, sendo “cercadas” por fungos *Trichoderma*.



Fonte: ITAFORTE BioProdutos, 2007.

Ao examinar as raízes, principalmente de gramíneas (poáceas), se pode encontrar um tipo de associação entre a raiz e um fungo, chamada de micorriza. Esta “parceria” beneficia a planta com aumento da capacidade de absorção das raízes, tanto de água como de nutrientes, principalmente o fósforo. Além de proteger as mesmas do ataque de outros fungos.

Entretanto, os fungos não têm apenas pontos positivos, causam muitas doenças nas plantas. Existem fungos que atacam as raízes e o colo, e aqueles que causam danos na parte aérea: caule, folhas, flores e frutos. Os fungos crescem através de estruturas em forma

de tubos compridos, chamadas hifas. Os sintomas de ataque são diferentes dependendo do fungo (ELLIS, 1996).

Figura 70: Fungos responsáveis por apodrecimento.



Fonte: Cidade Junior, 2007.

Figura 71: Fungo causador de manchas nas folhas.



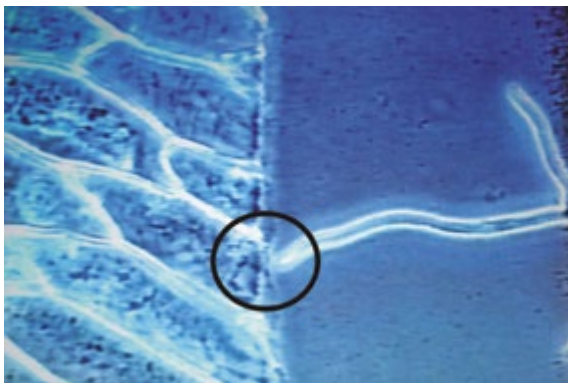
Fonte: Camargo, 2007.

Quadro 17: Características de fungos.

Tipo de dano: tombamento e podridão de raízes	
Agente Causal	<i>Pythium; Phytophthora; Rhizoctonia; Alternaria; Sclerotium; Rhizoctonia; Pythium; Fusarium</i>
Sintoma	Rápido apodrecimento da base da planta nova e queda da mesma. No início, as raízes menores se tornam marrons e moles. Depois, destrói as raízes de maneira progressiva, podendo apresentar bolores e rachaduras na sua superfície.
Condição favorável	Excesso de umidade no substrato. Espaçamento reduzido entre as plantas. Temperatura 16-25°C. Excesso de Nitrogênio. Plantios profundos. Semente ou substrato contaminado
Tipo de dano: murchas	
Agente Causal	<i>Fusarium, Verticillium, Sclerotium</i>
Sintoma	As folhas murcham porque os fungos “entopem” o sistema de transporte interno da água.
Condição favorável	Raízes machucadas, temperaturas entre 20-30°C; solos úmidos; sementes e mudas contaminadas; solo contaminado.
Tipo de dano: manchas foliares	
Agente Causal	Míldio, oídio, ferrugem, requeima, antracnose
Sintoma	Rápido apodrecimento da base da planta nova e queda da mesma. No início, as raízes menores se tornam marrons e moles. Depois, destrói as raízes de maneira progressiva, podendo apresentar bolores e rachaduras na sua superfície.
Condição favorável	Áreas esbranquiçadas com aspecto de bolor (algodão). Manchas amarelas e brancas. Áreas escurecidas de tecido morto, mais ou menos circulares. Na maioria dos casos, altas temperaturas e alta umidade do ar favorecem as manchas.
Tipo de dano: pós colheita	
Agente Causal	<i>Aspergillus, Botrytis, Fusarium, Penicillium</i>
Sintoma	Apodrecimento da parte colhida, formação de manchas colonizadas pelo fungo com diferentes cores.
Condição favorável	Ferimentos e danos na colheita, temperatura elevada no local de armazenamento, embalagens contaminadas.

Fonte: Adaptado de Tratch, 2006; Galli, 1968.

Figura 72: Detalhe da entrada de fungo (direita) em folha de planta (esquerda).



Fonte: Mundo da Terra Viva.

11.2 BACTÉRIAS

São encontradas em toda a parte. Para se avaliar o seu tamanho, imagine 10.000 bactérias uma ao lado da outra em uma única linha. Esta fila invisível mediria apenas 1 centímetro. Estes organismos se reproduzem por divisão e sob condições ideais, uma única bactéria pode dar origem em 12 horas a 8.388.608 bactérias. Felizmente, no ambiente estas condições ideais não acontecem.

A maioria das bactérias é benéfica, aumenta a fertilidade do solo, quando se associam às raízes de leguminosas e fixam o nitrogênio do ar e reciclam nutrientes das plantas e animais mortos. As bactérias habitam o trato digestivo dos animais (inclusive dos humanos), ajudam na digestão e são usadas para fazer alimentos como: iogurte e queijo. Umidade e temperaturas elevadas são os fatores principais no crescimento das bactérias.

Os sintomas de doenças causadas por bactérias estão ligados à presença de manchas oleosas, pus e superfícies meladas. Em

muitos casos, este pus tem cheiro desagradável. As bactérias se espalham com o impacto das gotas da chuva, ferramentas e embalagens contaminadas, insetos, animais e até o homem. Podem penetrar nas plantas por aberturas naturais (como os estômatos, um tipo de poro das plantas) ou por ferimentos produzidos por insetos, nematóides, granizo, ventos, etc.

Figura 73: Mancha-angular em pepino causada por bactéria.



Fonte: ITAFORTE BioProdutos, 2007.

a) Como prevenir doenças causadas por fungos e bactérias

- Cultivares resistentes;
- Rotação de culturas;
- Manejo de insetos-praga;
- Tipo de irrigação;
- Condução e poda de frutíferas.

b) Como controlar

No caso de fungos, utilizar caldas à base de cobre e outros micronutrintes, inclusive com silício além das caldas com enxofre. E no caso de bactérias, a eficiência das caldas é menor.

11.3 VÍRUS

Dos patógenos das plantas são os menores. Os sintomas de ataque podem variar de planta a planta e em alguns casos a planta pode estar com o vírus e não mostrar nenhum sintoma. Alguns tipos de sintomas que caracterizam doenças virais incluem:

- mosaico: as partes verdes das folhas apresentam diversas manchas amarelas, brancas e verde-claro distribuídas irregularmente.
- enrolamento e deformação de folhas.

As doenças causadas por vírus não se espalham pela água ou pelo vento. As partículas virais devem ser injetadas nas plantas. Muitos insetos, como pulgões, mosca-branca, tripes e cigarrinhas carregam estas partículas de plantas contaminadas para as outras. Ácaros, nematóides e fungos também transmitem viroses, enquanto estão parasitando as plantas. Até agricultores que fumam, podem transmitir o vírus do mosaico do fumo, contido no cigarro para outras plantas.

Figura 74: Virose no tomate.



Fonte: ITAFORTE, BioProdutos, 2007.

a) Como prevenir

As viroses, normalmente se espalham pela planta toda, não adiantando cortar folhas ou caules infectados. Também, não existem preparados ou caldas que curem as viroses. Algumas vezes, é possível controlar os insetos ou outros vetores que carregam os vírus. Se na sua região, existe um histórico de problemas com viroses, deve-se buscar cultivares resistentes.

b) Como controlar

Quando identificar uma planta atacada, devem-se arrancá-la e retirar da lavoura, evitando o contato com as outras.

Finalmente, o manejo de doenças está ligado a uma série de fatores. Por este motivo, se repete que as soluções são de processo e não de produto. É necessário conhecer quais os fatores que favorecem determinada doença e atuar na causa do problema. O planejamento da propriedade é muito importante. Se não existe cuidado na rotação de culturas, nem com época de plantio, qualidade da semente, então os problemas aparecerão rapidamente.

Apesar de todos os cuidados e práticas executadas as doenças podem aparecer. Então, se utiliza as caldas para prevenção e algumas até com ação curativa. As caldas mais usadas são à base de cobre: calda bordalesa e viçosa e caldas à base de enxofre; sulfocálcica.

11.4 CALDAS

11.4.1 Calda Bordalesa

a) Características

É uma formulação das mais antigas usadas na agricultura. Foi descoberta há mais de 100 anos, na França, região de *Bordeaux*,

que emprestou seu nome à calda. É um tradicional fungicida agrícola, obtido na mistura de sulfato de cobre, cal virgem e água. Tem eficiência comprovada sobre diversas doenças fúngicas e alguma ação contra bactérias (PENTEADO, 2006).

b) Preparo

Modo de preparo: 200 gramas de sulfato de cobre, 100 gramas de cal virgem e 20 litros de água, primeiro se dissolve o sulfato em água morna ou quente. Em outro recipiente, se queima a cal virgem com um pouco de água. Depois misturar na cal mais 5 litros de água, obtendo o leite de cal. Derramar o sulfato sobre a cal e nunca o contrário. Depois de misturadas as duas porções deve medir o pH que deve estar em torno de 7,0.

Sempre coar o leite da cal para evitar o entupimento dos bicos do pulverizador.

Para preparar a calda bordalesa deve ser empregado sempre tanque ou vasilhame de plástico, cimento ou madeira. Não utilizar tambores de ferro, latão ou alumínio, pois reagem com o sulfato de cobre.

c) Recomendação de uso da calda bordalesa:

A concentração da calda para aplicação difere entre espécies, condições climáticas, grau de infestação e da fase de crescimento da planta. Utilizar dosagens menores nas fases iniciais e em plantas mais sensíveis. Testar em poucas plantas e depois fazer o tratamento ideal para o local.

As hortalças como batata, tomate e outras solanáceas aceitam bem a concentração de 0,8 a 1,0%, porém com dosagens menores na fase inicial. No caso de tratamento de inverno de frutíferas que derrubam as folhas, pode-se utilizar a dosagem de 2%.

Quadro 18: Concentrações de calda bordalesa de acordo com a cultura.

Cultura	Doenças	Concentração
Alface	Míldio e podridão de esclerotínia	0,25%
Batata	Requeima e pinta preta	0,5 – 1%
Café	Ferrugem e manchas foliares	1%
Figo	Ferrugem, antracnose	0,4 – 0,8%
Maracujá	Bacteriose e verrugose	0,2 – 0,4%
Uva niágara	Míldio e manchas foliares	0,5 - 1%

Fonte: Penteado, 2006.



ATENÇÃO

As plantas da família do pepino, as cucurbitáceas, (chuchu, maxixe, abóboras, melancia) são muito sensíveis ao cobre, recomendam-se concentrações menores que 0,15% ou não usar. Mesmo em culturas que suportam bem o cobre, não se deve abusar, pois o mesmo tem ação fitotóxica causando diminuição do crescimento. Cuidado com aplicações muito frequentes.

d) Aplicação

A aplicação é muito importante para um bom tratamento, assim como a concentração e qualidade dos ingredientes. A aplicação deve ser feita com umidade mínima de 55% e temperatura até 30° C. Aplicações com temperaturas acima de 30°C favorecem a evaporação da calda, elevando as concentrações de sais sobre as folhas e podendo causar queimaduras. Deve-se tomar cuidado quando é feita a aplicação da calda em estufas, devendo sempre ser reduzida a concentração em relação ao campo aberto.



ATENÇÃO

Não se armazena a calda pronta, deve-se aplicar no dia em que foi feita.

11.4.2 Calda Viçosa

a) Características:

A calda Viçosa é uma variação da calda bordalesa enriquecida com outros micronutrientes. Foi desenvolvida na região de Viçosa, Minas Gerais, que lhe empresta o nome. Na época, obteve excelentes resultados na cultura do café e do tomate, porque melhora a nutrição das plantas e controla doenças. Depois, foi testada em outras culturas, revelando bom resultado, inclusive em plantas que não toleram a aplicação da bordalesa, como: feijão-vagem e beterraba (DEFENSIVOS ALTERNATIVOS, 2000).

b) Preparo

Modo de preparo: 200 gramas de sulfato de cobre, 100 gramas de cal virgem, outros sais e 20 litros de água, primeiro se dissolve o sulfato em água morna ou quente e adiciona-se os outros sais. Em outro recipiente, se queima a cal virgem com um pouco de água. Depois misturar na cal mais 5 litros de água, obtendo o leite de cal. Derramar o sulfato sobre a cal e nunca o contrário. Depois de misturadas as duas porções deve medir o pH que deve estar em torno de 7,0.

O produto deve ser preparado no próprio dia da pulverização.

c) Recomendação

Os micronutrientes que enriquecem a Viçosa, além do cobre são boro, zinco e manganês e os macronutrientes são enxofre, magnésio e cálcio. Já foi discutida a importância de uma nutrição equilibrada que reduz problemas de doenças nas plantas, neste caso, combate fungos e reduz a atividade de algumas bactérias (PENTEADO, 2006).

A concentração de micronutrientes deve ser guiada pela necessidade de cada cultura. A sugestão de uso estabelecida no estado de São Paulo.

Quadro 19: Concentrações de calda viçosa de acordo com a cultura.

Ingredientes: (gramas por 100 litros de água)	Hortaliças	Frutíferas	Citros	Café
Sulfato de cobre	250 - 1000	500 – 800	500	1000
Sulfato de zinco	300		300	300
Sulfato de magnésio	200	300	0	400
Sulfato de manganês	0	0	300	0
Ácido bórico	150	200	150	150-200
Cal virgem	125 – 500	250 - 400	250	500

Fonte: Penteado, 2006.

11.4.3 Calda Sulfocálcica

a) Características

Elaborada a partir de enxofre e cal, em um processo feito com aquecimento. Possui ação contra: insetos, ácaros e fungos, além de queimar os líquens e musgos que cobrem os troncos de árvores frutíferas. Pode ser aplicada no inverno e no verão, variando as concentrações.

b) Preparo



PRECAUÇÃO

Como a calda é feita no fogo, ela solta respingos como um mingau, porém muito cáusticos. A pessoa que prepara a calda deve estar protegida. Os equipamentos de proteção individual obrigatórios são: óculos, chapéu, máscara, botinão de couro, luva de raspa de couro e macacão de algodão.

Modo de preparo: 2 quilos de enxofre e 1 quilos de cal virgem. Numa vasilha de ferro aquecer 2 litros de água, colocar a cal e deixar ferver. Em outra vasilha colocar 10 litros de água para ferver.

Adicionar aos poucos, o enxofre na vasilha com cal. Em seguida, colocar a água fervente aos poucos. Mexer sem parar a mistura com pá de madeira. Completar com toda água fervente, marcar o nível e ferver por uma hora. Manter este nível da calda, repondo com água fervente.

Após o tempo de fervura, deixar esfriar a mistura. Coar o líquido com auxílio de um pano. Guardar os resíduos (borra) para caiação dos troncos de fruteiras.

Guardar a calda em vasilhames bem fechados e com um pouco de óleo de cozinha sobre a calda, para evitar o contato da mesma com o ar. Os vasilhames devem ficar no escuro, pois a calda na presença de luz vai perdendo as suas características. Uma calda de boa qualidade tem a cor amarelo escura ou pardo-avermelhada.

A calda pronta deve ser avaliada de acordo com sua densidade com o Aerômetro de Baumé. Quanto mais densa a calda, maior o

grau Baumé (° Bé). A densidade da calda depende da qualidade do enxofre, da cal e do modo de preparo. Em alguns casos ela chega a 10° Bé, porém o ideal está em torno de 30° Bé. O que quer dizer que na graduação 10° Bé, a calda não rende, pois está muito rala.

Assim alguns agricultores têm comprado a calda pronta, pois a sua densidade já vem estabelecida no rótulo, não necessitando comprar o aparelho nem elaborar esta calda que possui um cheiro bastante forte, que fica na pessoa que elabora.

Após o uso do pulverizador, lavar completamente, inclusive as mangueiras, com uma solução de 1 parte de vinagre ou limão para 10 de água.

c) Aplicação

Cuidado para não queimar as plantas. Não aplicar sobre a florada e nem em brotações novas. Evitar o uso, em dias muito quentes, com temperaturas acima de 32°C ou quando houver previsão de geadas.

d) Recomendação

Tratamento de Inverno

No tratamento de inverno, é recomendado para frutíferas de clima temperado (que derrubam as folhas) em cobertura total. A densidade empregada neste período é de 4 a 5° Bé, que corresponde à concentração de 1 litro da calda concentrada (30° Bé) em 8 a 12 litros de água.

Tratamento de Verão

Ultimamente vem sendo utilizada para tratamento fitossanitário no período vegetativo (planta com folhas) com êxito, pois tendo custo baixo e eficiência, torna muito econômico o seu emprego.

No verão doses concentradas podem queimar a folhagem,

deve-se utilizar diluições fracas que tem boa ação como fungicida, acaricida e inseticida.

Quadro 20: Quantidade de água a ser acrescentada em função dos ° Bé da calda.

° Bé da calda inicial	4,0° Bé	3,5° Bé	3,0° Bé	2,0° Bé	1,5° Bé	1,0° Bé	0,8° Bé	0,5° Bé	0,3° Bé
33° Bé	9,4	10,9	12,9	20,2	27,3	41,4	52	84	142
32° Bé	9,0	10,5	12,4	19,3	26,2	38,7	50	81	137
31° Bé	8,6	9,9	11,9	18,5	25,1	38,1	48	77	131
30° Bé	8,2	9,5	11,3	17,7	24	36,5	46	74	129
29° Bé	7,8	9,1	10,8	17	23	34,8	44	71	120
28° Bé	7,4	8,7	10,3	16,2	21,9	33,3	42	68	116
27° Bé	7,1	8,3	9,8	15,4	20,9	31,9	40	65	110
25° Bé	6,4	7,4	8,9	13,9	18,9	29	36	59	101
22° Bé	5,3	6,2	7,5	11,8	16,2	24,7	31	51	86
20° Bé	4,7	5,5	6,6	10,5	14,4	22	28	45	77
17° Bé	3,7	4,4	5,3	8,5	11,7	17	23	37	64

Fonte: Paulus, 2000.

A aplicação de calda varia em função da planta e da época do ano.

Quadro 21: Concentrações de calda sulfocálcica de acordo com a cultura.

Cultura	Doença/Praga	Concentração	Época de aplicação
Frutíferas que derrubam folhas no inverno	Várias	4 ° Bé	Fase de dormência, inverno (sem folhas)
Pêssego	Várias	3,5 ° Bé	Fase de dormência, inverno (sem folhas)
Cebola	Ferrugem	0,3 ° Bé	Fase de crescimento
Citros	Feltro, rubelose e ácaro	0,4 – 0,8 ° Bé	Antes da brotação
Feijão	Ferrugem	0,3 ° Bé	Fase de crescimento
Café	Ferrugem, bicho mineiro e broca	0,6 ° Bé	Fase de crescimento
Tomate	Ácaros	1,2 ° Bé	Fase de crescimento

Fonte: Paulus, 2000.

Para exercitar os cálculos, veja o exemplo: Para feijão aplicar a calda a 0,3 ° Bé. Se tenho uma calda inicial com 30 ° Bé, quanto de água se deve acrescentar?

Resposta: acompanhando a linha de 30 ° Bé e seguindo até a coluna de 0,3 ° Bé, chega-se ao resultado de 129 litros de água a serem adicionados àquele litro de calda sulfocálcica (30° Bé).

a) Preparado de cavalinha

Modo de preparo: 1 quilo de folhas/talos verdes, 20 litros de água, deixar ferver por 20 minutos. Forma de aplicação: diluir 1 litro da solução em 10 litros de água e pulverizar sobre as plantas. (BURG; MAYER, 1999)

b) Preparado de camomila

Modo de preparo: 100 gramas de flores e deixar curtir por 2-3 dias em 1 litro água fria. Forma de aplicação: diluir 1 litro da solução em 20 litros de água e pulverizar sobre as plantas. Ação:

sobre fungos e bactérias de sementeira (BURG; MAYER, 1999).
Preparados homeopáticos

A homeopatia foi criada pelo médico *Hahnemann* em 1796 para tratamento de pessoas. Há alguns anos começou a ser estudada em animais e mais recentemente em plantas. Em um dos estudos Hahnemann identificou que “semelhante cura o semelhante”. De fato, a lei dos semelhantes, já é utilizada na agricultura em grande escala. É o caso do uso de lagartas da soja contaminadas com o vírus. A pulverização do “suco” da lagarta doente controla a própria lagarta. Outro exemplo, mais ligado à saúde humana, é o da vacina, que utiliza o mesmo vírus (enfraquecido) para combater a própria gripe (BONATO, 2006).

Na homeopatia são utilizados preparados dinamizados. A dinamização é um processo que envolve a diluição e agitação de certa substância. Os preparados homeopáticos assim como os biodinâmicos, também passam por um processo de dinamização.

12 MANEJO DE PLANTAS ESPONTÂNEAS

As plantas espontâneas chamadas por alguns de “invasoras” e “daninhas” são importantes na agricultura orgânica. Na verdade, a planta “invasora” é a cultura que se está produzindo (soja, milho e trigo), pois a planta espontânea já estava lá há muito tempo. Muitas delas são indicadoras da situação do solo, outras protegem o solo do sol e do impacto da chuva, reciclam nutrientes, são hospedeiras de inimigos naturais, etc.

As plantas espontâneas podem concorrer com a cultura por água, nutrientes e luz. Algumas produzem substâncias alelopáticas que prejudicam a cultura principal, além de hospedarem insetos-praga e doenças. Por isso, é importante conhecê-las e saber quando e como manejá-las.

Existem várias maneiras para isso:

- técnicas mecânicas: roçadeira, carpideira, implementos;
- técnicas culturais: rotação, espaçamento, variedade;
- procedimentos manuais: enxada, arranquio;
- palhada: alelopatia.

O momento de controle vai variar de planta para planta, em função do ciclo da cultura, tipo de plantas espontâneas, clima, e outros fatores. A maioria das plantas, se ficar “afogada” pelas espontâneas no início do ciclo, fica atrasada e reduz muito a produtividade. Já, se as espontâneas tomam conta da plantação apenas no final, não há grandes problemas. Muitos agricultores têm conseguido com o plantio direto reduzir bastante o problema com as espontâneas, além do benefício de ter o solo coberto na maior parte do ano.

13 LEGISLAÇÃO

As leis que tratam da agricultura orgânica são recentes, a mais importante é a lei 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Esta lei trata do que é sistema orgânico de produção: “todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, ...” (BRASIL, 2003)

Além disso, esta lei fundamenta quem pode certificar, quais insumos e práticas podem ser utilizados. No artigo 1º, informa que o conceito de sistema orgânico de produção “abrange os denominados: ecológico, biodinâmico, natural, regenerativo, biológico, agroecológicos, permacultura e outros que atendam os princípios estabelecidos” pela Lei. (BRASIL, 2003)

Ainda no âmbito das Instruções Normativas, foi editada a n.º 7/1999. Foram estabelecidas as normas para produção, processamento, certificação de produtos orgânicos, bem como citam os produtos permitidos nas produções vegetais e os produtos e condutas permitidos nas produções animais.

A Instrução Normativa (I.N.) n.º 16/2004. Esta normativa altera a IN 7/1999 e trata do registro e renovação de registro de produtos orgânicos e matérias-primas animais e vegetais, junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

O conhecimento das leis é fundamental para o desenvolvimento da agricultura orgânica.

Quadro 22: Legislação ligada à agricultura orgânica.

Número	Data de assinatura	Endereço para consulta
Instrução Normativa n°7	17/05/1999	http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1662
Lei 10.831	23/12/2003	http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=5114
Instrução Normativa n°16	11/06/2004	http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=7796
Decreto 6323	27/12/2007	http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=18357

Fonte: Cidade Junior, 2007.

Todas as atividades produtivas são regidas por estas normas e lei. Na I.N. n°7 foi criado um órgão nacional, chamado Comissão Nacional para a Produção Orgânica (CNPOrg) e também foram criados nos estados, as Comissões Estaduais para a Produção Orgânica (CPOrg). O objetivo destes órgãos é assessorar e acompanhar a implementação das normas, avaliando e emitindo pareceres sobre o credenciamento de certificadoras e fornecendo informações para as atividades e projetos ligados à agricultura orgânica (SOUZA, 2006).

14 CERTIFICAÇÃO

Quando a comercialização era local e feita pelo agricultor diretamente ao consumidor, a garantia estava no valor da confiança, do chamado “fio-do-bigode”. Porém, com os produtos percorrendo maiores distâncias até o mercado houve a necessidade de alguma instituição garantir que o produto era orgânico. Assim a necessidade da certificação que pode ser de três formas: auditada, participativa e facultativa.

14.1 CERTIFICAÇÃO AUDITADA

Os agricultores recebem a visita de um inspetor que confere a situação da propriedade como um todo, além de indicações de pontos a melhorar. Em algumas oportunidades recolherá amostras para análise de resíduos. Na maioria das vezes esta visita é realizada uma vez no ano. Se todas as normas são atendidas, é dado o certificado da empresa. No estado do Paraná, existem várias empresas que prestam este serviço, algumas com reconhecimento para venda somente no mercado interno e outras no externo também. Exemplo: ECOCERT, IBD, IMO, CMO, TECPAR, e outras.

14.2 CERTIFICAÇÃO PARTICIPATIVA

Ocorre com a participação ativa dos agricultores e também de técnicos e consumidores. Estes se reúnem uma vez por mês em sistema de rodízio em uma das propriedades do grupo municipal. Avaliam a situação da propriedade e sugerem melhorias. O grupo

se auto-regula, cada um avalia o outro. Durante o ano, o grupo local recebe a visita de outro grupo da região, chamado de olhar externo. É importante para que haja transparência entre os grupos e troca de experiências. No estado do Paraná, existe uma rede de certificação participativa que integra os três estados do sul do Brasil. Até o momento, esta certificação está atingindo somente o mercado interno. Exemplo: Rede Ecovida de Certificação Participativa.

14.3 CERTIFICAÇÃO FACULTATIVA

Os agricultores familiares, que comercializam diretamente aos consumidores, podem optar por este sistema, desde que tenham um processo próprio de organização e controle social. Esta organização deverá ser cadastrada junto ao Ministério da Agricultura e permitir aos consumidores e ao MAPA o livre acesso aos locais de produção e processamento e assegurar a rastreabilidade.

14.4 PROCEDIMENTOS DE CERTIFICAÇÃO AUDITADA OU PARTICIPATIVA

- definir qual o tipo de certificação (auditada ou participativa), porém levando em conta qual é tipo exigido pelo comprador dos seus produtos;
- analisar se fará a certificação individual ou em grupo. A vantagem do grupo é a possibilidade de dividir as despesas e com isso conseguir reduzir o custo da certificação;
- conhecer as regras da certificadora. É interessante conversar com agricultores já certificados por esta empresa ou rede;

- encaminhar os formulários iniciais para a certificadora;
- agendar a visita do auditor ou do grupo de agricultores;
- elaborar um plano de manejo e de conversão com auxílio de um profissional habilitado e fazer o registro das práticas realizadas por área, com quantidades de insumos colocados, sua origem, para que exista o controle de tudo o que entra e sai da propriedade;
- receber o relatório do auditor ou do grupo;
- aguardar o período de conversão das diversas áreas; Neste período, a propriedade recebe visitas programadas e também pode receber visitas não anunciadas;
- com todos os prazos cumpridos e exigências atendidas, o certificado é emitido e o rótulo ou logomarca da certificadora atestando que o produto é orgânico pode ser utilizado na embalagem do produto.

Por questões de mercado, alguns agricultores necessitam de mais de uma certificadora. Porém, acima do respeito às normas e aos selos deve estar: o compromisso do agricultor com a sua família e a dos outros (consumidores), a qualidade do produto e o zelo pela natureza.

15 CONVERSÃO

Segundo o dicionário Aurélio, converter quer dizer mudar de modo de vida, transformar (uma coisa) em outra, mudar de opinião e ainda outras definições. A conversão não é apenas uma mudança de uso de insumos, por exemplo substituir um inseticida convencional por um preparado de samambaia. É uma mudança de vida e que começa na cabeça. Muitos querem iniciar a conversão da propriedade pelo solo, mas se a mudança não ocorrer dentro de cada um que atua na propriedade, talvez os resultados não sejam tão visíveis.

Deixar a agricultura convencional e tomar a direção da agricultura orgânica é um processo. Então, não existe milagre, nem fórmula rápida. A conversão engloba diferentes fatores da produção, da propriedade e do produtor e pode ser diferente para agricultores parecidos devido às estratégias utilizadas. Diante da Instrução Normativa nº7, ficou estabelecido que o período de conversão dura:

- 12 meses, para culturas anuais: milho, feijão, soja, hortaliças, etc.
- 18 meses, para culturas perenes: citros, café, frutíferas, erva-mate, etc.
- 12 meses, pastagens perene.

Com a possibilidade destes prazos serem ampliados, em função do uso anterior.

O processo de conversão é diferente para cada agricultor, alguns por terem um planejamento deste processo conseguem ter mais eficiência, enquanto outros andam em círculos e acabam perdendo tempo e dinheiro até terminarem o processo. Na conversão, existe um ponto de saída, que é situação atual da propriedade e dos agricultores, como se fosse uma fotografia. E um ponto de chegada, que é o objetivo

a ser alcançado através das práticas agrícolas, gerenciais e comerciais diferenciadas. Está relacionado com a certificação da propriedade, novos canais de comercialização, aprendizados e experiências. Na visão do pesquisador Carlos Armênio, entre o hoje (ponto de saída) e o tão esperado ponto de chegada, existe uma distância que será percorrida e para isso é muito importante definir quais são os pontos-chave ou principais (KATHOUNIAN, 2001).

Quadro 23: Pontos principais e suas atividades na conversão.

Pontos principais	Atividades	Quem está mais preocupado com esta etapa?
Biológicos	Aumentar produção de bio-massa e melhoria da fertilidade do sistema. Rotação de culturas. Manejo de insetos-praga e doenças.	Assistência Técnica
Gerenciais	Definição do plano de conversão e da linha de comando da propriedade.	Agricultor e sua família
Familiares	Ajuste de opiniões sobre a condução da propriedade.	Agricultor e sua família
Educativos	Criar hábito de freqüentar cursos. Buscar livros sobre o tema. Participar de grupos de troca de experiências da região.	Agricultor e sua família
Legais	Procedimentos para a certificação. Cumprimento dos prazos. Apresentação dos documentos pedidos pela certificadora.	Agricultor e sua família
Comerciais	Estabelecer novos canais de comercialização e exercitá-los.	Agricultor e sua família

Fonte: Adaptado de Kathounian, 2001.

15.1 PONTOS BIOLÓGICOS

Quando avaliamos estes fatores vemos que durante a conversão é necessário reequilibrar o ambiente como um todo desde os microorganismos do solo até as criações.

Em observações feitas por Carlos Armênio Kathounian, pesquisador do IAPAR nas nossas condições o restabelecimento do equilíbrio de insetos ocorre em alguns meses, já que não se aplicam os inseticidas convencionais e a biodiversidade começa a ser restaurada. Com relação à fertilidade solo, o prazo é de alguns anos. Mas, é claro: tudo vai depender do histórico da área e como está o ambiente da região.

15.2 PONTOS GERENCIAIS, FAMILIARES E EDUCATIVOS

A conversão da propriedade inicia a partir do momento em que é tomada uma decisão. Esta decisão e outras que serão tomadas podem estar totalmente opostas ao que esse agricultor estava acostumado e irão contra algumas das suas tradições, facilidades e insumos.

Na questão gerencial, é comum existirem problemas de tomadas de decisão que têm sua origem no relacionamento da família. Opiniões conflitantes podem trazer complicações no futuro. Principalmente, quando existe o choque de idéias entre os pais e filhos.

A mudança na maneira de pensar é fundamental. Esta é uma fase de muito aprendizado. Participar de cursos, dias-de-campo, trocas de experiências, vai colaborar para um melhor desempenho da atividade.

Muitas vezes, nesta fase surgem dúvidas, medos e ansiedade. As “ferramentas” de cultivo convencional (adubo químico e agrotóxicos) não podem ser mais usadas e agora? Por isso, a importância de

estar em contato com agricultores orgânicos que já passaram esta fase e ter profissionais habilitados por perto. Esta rede de contatos favorece uma passagem menos traumática pela conversão. Participe de grupos e visite propriedades orgânicas da sua região.

15.3 PONTOS LEGAIS

O agricultor orgânico tem que seguir diversas normas para que possa ser reconhecido por uma instituição ou grupo que procede a certificação.

Cada certificadora possui normas e características com pontos em comum com as outras, mas podem ter diferenças consideráveis entre si. Nas normas estão descritos os produtos/procedimentos permitidos, restritos e os proibidos. Com base nos prazos estabelecidos o agricultor saberá quando a sua produção já poderá ser considerada orgânica.

15.4 PONTOS COMERCIAIS

Desde o início das mudanças, o comércio dos produtos deve ser sondado. Muitos agricultores, só vão se preocupar com a comercialização na “véspera” da colheita, daí o risco de vendas mal feitas é grande.

15.5 PLANO DE CONVERSÃO

O plano tem sido um documento exigido pelas certificações auditada e participativa, para que as informações relativas ao modo de produção estejam claras. O plano é uma ferramenta de

planejamento muito importante e deve conter as informações:

- mapa: indicando os limites da propriedade, rios, reserva legal, áreas de preservação permanente, áreas em conversão, estradas, vizinhos convencionais e barreiras necessárias, etc;
- histórico das áreas;
- infra-estrutura: construções, máquinas e equipamentos, ferramentas, animais de trabalho, culturas perenes;
- recursos financeiros: dinheiro em caixa, dívidas, recursos a receber, financiamentos;
- pessoas: descrever as habilidades, disposição de aprender coisas novas e vontade de vencer, além da idade e escolaridade;
- culturas: principais atividades econômicas;
- sistema atual: descrever tecnologias usadas até aquele momento;
- sistema orgânico (futuro): descrever tecnologias a serem usadas na conversão: pontos principais, biológicos, legais e educativos, manejo orgânico de insetos-praga, doenças e também dos animais;
- procedimentos para processamento, embalagem e comercialização da produção;
- estabelecer prazos para a execução de cada tarefa, com o objetivo de poder avaliar o progresso e atender as normas legais de certificação.

Ao planejar a conversão, convém iniciar com pequenas áreas, com boa fertilidade, experimentando as novas tecnologias e mantendo áreas convencionais para garantir a renda da família durante este processo. Com o passar do tempo, o agricultor e sua

família vai expandindo a área orgânica e as convencionais vão sendo incorporadas na conversão. Agricultores que fazem mudanças muito rápidas podem enfrentar problemas de sustentabilidade financeira, diante de dificuldades iniciais da conversão.

16 PLANEJAMENTO

Planejar significa preparar-se antes para fazer na hora certa. Sabe-se que a agricultura orgânica, em alguns casos, necessita de mais mão-de-obra.

De nada adianta realizar as práticas recomendadas, porém em épocas erradas. Poupa-se tempo e dinheiro, colocando no papel com antecedência e depois seguindo o planejamento. É a fase chamada de execução, não adianta só planejar é necessário fazer.

Na agricultura há fatores que não podemos controlar: chuvas, geadas, super populações de insetos, mas o que se pode organizar, não se deixa para depois.

17 CUSTOS DE PRODUÇÃO

Durante a fase de conversão, dependendo da qualidade dos solos, a produtividade não é tão elevada e alguns custos referentes à recuperação da área podem elevar o custo de produção. Por isso, é importante conhecer as leis da economia. Uma delas é a lei da oferta e da procura: quando existe muita quantidade de um produto (safra), o preço diminui; porém quando há pouco produto (entre-safra), o preço aumenta.

Os produtos orgânicos estão presentes em pequena quantidade no mercado, o que causa elevação no preço. Porém, em alguns casos, o preço que está sendo praticado junto aos consumidores é muito alto. E, acaba por inviabilizar a comercialização em grande escala, causando perdas e quebras que na maioria das vezes são custeados pelos agricultores.

Este preço, na maioria das vezes não é reflexo do custo de produção. Em alguns casos é estimado em função do preço do produto convencional e aplicado um acréscimo que varia de 30 – 100%. Estes acréscimos acabam limitando o acesso do produto aos consumidores de alto poder aquisitivo e deixando o produto orgânico com imagem de produto caro.

Alguns agricultores que ainda não têm um processo de comercialização definido, acabam não vendendo toda a sua produção no mercado que valoriza o orgânico e se obrigam a vender produto certificado no mercado convencional. Com isso, se desestimulam e não enxergam as vantagens do orgânico, que não podem ficar reduzidas apenas a um preço melhor. Variações dos componentes do custo da produção orgânica:

- redução gradativa da dependência de insumos de fora da propriedade;
- redução do uso de insumos cotados por moedas estrangeiras;
- redução quase absoluta de produtos à base de petróleo, e tem a tendência de custar cada vez mais caro;
- aumento da necessidade de mão-de-obra, em alguns casos;
- baixa oferta de mão-de-obra em algumas comunidades;
- reciclagem dos nutrientes;
- produção própria de sementes e outros insumos;

Alguns conceitos importantes na hora de tratar de custos de produção:

O que é custo?

É o valor dos insumos usados na produção (incluindo a mão-de-obra).

Qual a importância de conhecer os custos?

- Comparar o custo ocorrido com o custo planejado (orçado) e avaliar o que aconteceu.
- Avaliar o tamanho das perdas.
- Ajuda no planejamento.

Os custos podem ser: totais ou unitários.

- Totais: custo para produzir um conjunto de unidades do produto. Ex: Este talhão de feijão custou R\$ 2.000,00 e produziu 40 sacas. Então, com estas informações posso calcular o custo unitário.
- Unitários: Custo para produzir uma unidade do produto.

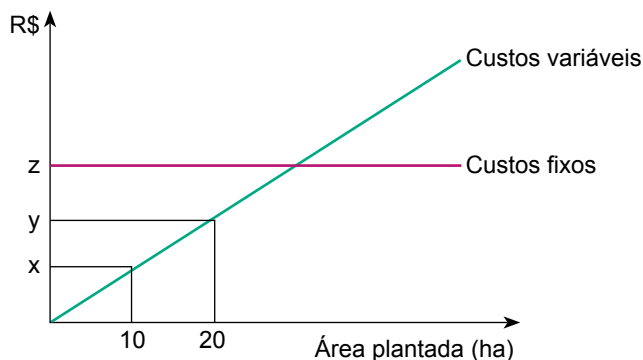
$$\text{Custo unitário: } \frac{\text{Custo total}}{\text{Unidades produzidas}} = \frac{2000}{40} = 50$$

Ex: Esta saca de feijão custou R\$ 50,00.

Os custos podem ser: fixos ou variáveis.

- Custo fixo: não depende do volume de produção. Ex: O valor da prestação do trator. No exemplo do próximo quadro, o valor é igual a Z, independente se é plantado muito ou pouco. Outros exemplos de custos fixos: salários, depreciação, manutenção e conservação.
- Custo variável: crescem com o aumento da produção. Ex: O valor do gasto de combustível. Se planto 10 ha é um valor, se planto 20 ha, o valor gasto varia proporcionalmente. No exemplo a seguir, o valor para plantar 10 ha = x e o valor para 20 ha = y. Outros exemplos de custos variáveis: energia elétrica, embalagem, calcário, sementes, e outros.

Figura 75: Comparação entre custos fixos e variáveis.



Fonte: Bornia, 2007.

O que é despesa?

É o valor dos insumos/serviços consumidos para outras funções que não a produção.

E o lucro?

O lucro é a receita (valor arrecadado pela venda da produção) diminuindo o custo de produção, as despesas administrativas, as despesas de comercialização e as despesas financeiras.

$$\text{Lucro Bruto} = \text{Receita} - \text{Custo de Produção}$$

$$\text{Lucro Líquido} = \text{Lucro Bruto} - \text{Despesas diversas}$$

ou

Receita

(-) Custo de produção

(=) Lucro Bruto

(-) Despesas administrativas (certificação, gerência, telefone)

(-) Despesas de comercialização e tributos (frete, impostos, contribuições)

(-) Despesas financeiras (juros)

(=) Lucro líquido

Apresenta-se um custo de produção ocorrido no oeste do estado, no município de Marechal Cândido Rondon, safra 2004/05, em projeto acompanhado pela EMATER e CAPA. Área de estufa: 2058 m² com tomate orgânico.

Quadro 24: Custos de cultura do tomate em estufa de 2058 m², em Marechal Cândido Rondon.

1. Custos variáveis	Mão-de-obra (dias de serviço)	Valor da diária (R\$)	Total
a) Operações			
Preparo de mudas	0,7	25,00	17,5
Preparo do solo	2	25,00	50
Abertura de sulco de plantio	2	25,00	50
Distribuição de fosfato natural	0,4	25,00	10
Plantio	0,8	25,00	20
Amontoa	3,5	25,00	87,5
Amarrio	12	25,00	300
Desbrota	25	25,00	625
Aplicações de caldas	15	25,00	375
Colheita	5	25,00	125
Limpeza e classificação	13	25,00	325
Retirar estaleiro	7	25,00	175
Total	86,4	25,00	2160
Despesas extra com mão de obra			129,60
Despesas com Operações			2289,60
b) Material consumido	Quantidade	Custo unitário (R\$)	Total
Semente (g)	7	200	1400
Substrato (sacos)	7	10	70
Composto (kg)	3000	0,15	450
Inseticida biológico (3x – 0,1 kg/vez)	1,20	60	72
Biofertilizante (4x – 0,4 l/vez)	24	0,45	10,80
Calda sulfocálcica (3x – 5%)	27	1	27
Cartela de vespinhas	75	2,50	187,50
Despesa com materiais			2002,80
1. Custos variáveis (a+b)	2289,60 + 2002,80 =		4292,40

2. Custos fixos			
Depreciação de máquinas		441,82	
Depreciação de benfeitorias		136,33	
Depreciação da estufa		785,02	
Total		1363,17	
Custo total = Custos variáveis + Custos fixos		4292,40 + 1363,17 =	5655,57
3. Receita Bruta			
Produto	Quantidade (kg)	Valor unitário (R\$)	Total
Tomate – Tipo Extra	5850	1,50	8775,00
Tomate – Categoria I	840	0,60	504,00
Total			9279,00
4. Despesas diversas			
Certificação		15,00	
Comercialização		280,00	
Financeiras (CPMF)		31,50	
Total		326,50	

Fonte: Adaptado de Emater, 2006.

Lucro Bruto = Receita – Custo de Produção, no caso:

$$9279 - 5655,57 = 3623,43$$

Lucro Líquido = Lucro Bruto – Despesas diversas, no caso:

$$3623,43 - 326,50 = 3296,93$$

ou

Receita

(-) Custo de produção

(=) Lucro Bruto

(-) Despesas administrativas (certificação, gerência, telefone)

(-) Despesas de comercialização e tributos (frete, impostos, contribuições)

(-) Despesas financeiras (juros)

(=) Lucro líquido

Conclusão:

Lucro Bruto = R\$ 3623,43

Lucro líquido = R\$ 3296,93 no total, considerando que foram colhidos 6690 kg. O lucro líquido por kg não fazendo diferença entre Extra e Categoria I , foi de $R\$ 3296,93 \div 6690 \text{ kg} = R\$ 0,49/\text{kg}$.

Estabelecer os custos é um processo importante, pois a partir deles é possível saber se a atividade está compensando ou não.

RECOMENDAÇÕES

A agricultura orgânica, como ficou evidenciado neste material, é uma atividade muito importante para a sociedade. Nela, os agricultores buscam entender os processos que acontecem na natureza, no mercado e na saúde.

A busca por novas informações é fundamental. Mediante a observação e experimentação, novos conhecimentos serão produzidos por aqueles que querem iniciar uma mudança. Por isso, participe de mais cursos, eventos, dias-de-campo. Reúna um grupo de agricultores no seu município, busque profissionais habilitados, troque informações, conquiste novos consumidores.

REFERÊNCIAS

AS-PTA. **Adubação verde no sul do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1993. 346 p.

BONATO, C. M.; SOUZA, A. F.; PERES, P. G. P. **Homeopatia simples: alternativa para agricultura familiar**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá / Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor, 2006. 32 p.

BORNIA, A. **Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas**. 2007. 280 transparências: color.

BURG, I.; MAYER, P. **Manual de alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças**. 15. ed. Francisco Beltrão: Grafit, 1999. 153 p.

BRASIL. Lei 10.831/ 2003. **Diário Oficial da União**, Brasília, 24 dez. 2003. Seção 1 p. 8.

CURITIBA. **Relatório de pesquisa do diagnóstico dos sistemas de comercialização de produtos orgânicos na região metropolitana de Curitiba**. Curitiba: Prefeitura Municipal de Curitiba, out. 2006. 2 planilhas.

EMATER-PR. **Defensivos alternativos**. Curitiba: Via rural, 2000. 1 videocassete (44 min), color., VHS NSTC.

ELLIS, B.; BRADLEY, F. **The organic gardener's handbook of natural insect and disease control**. Pennsylvania: Rodale Press, 1996. 534 p.

EMATER-PR. **Curso de olericultura orgânica**. Curitiba: EMATER, 2000. 70 transparências: color.

PUPIA, A.F.; HAMERSCHMIDT, I.; TOLEDO, M.V.; E ASSIS, O.;

- CIDADE JÚNIOR, H.A. **Manual de olericultura orgânica**. Curitiba: EMATER, 2007. 128 p.
- EMBRAPA. **Produção orgânica de hortaliças**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 308 p.
- FISCHER, G. **Menos veneno no prato**: alternativas aos agrotóxicos. 2. ed. Florianópolis: Paralelo 27, 1993. 224 p.
- FORNARI, E. **Manual prático de agroecologia**. São Paulo: Aquariana, 2002. 240 p.
- GALLI, F. **Manual de fitopatologia**: doenças das plantas e seu controle. São Paulo: Ceres, 1968. 640 p.
- GALLO, D.; et al. **Manual de entomologia agrícola**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1988. 649p.
- GOUSSAIN, M. Efeito da aplicação de silício em plantas de milho no desenvolvimento biológico da lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda*. **Neotropical Entomology**, Vacaria, v. 31, n. 2, p. 305-310, abr./jun. 2002.
- GUERRA, M. **Receituário caseiro**: Alternativa para o controle de pragas e doenças de plantas cultivadas e seus produtos. Brasília: EMBRATER, 1985. 166 p.
- HORTA. **Guia rural**. São Paulo: Abril, p. 1-250, 1990.
- IAPAR. **Resultados de análises de biofertilizantes**. Pinhais: IAPAR, 2003.
- MEIRELLES, L. R.; RUPP, Z. C. (coord.). **Agricultura ecológica**: princípios básicos. Porto Alegre: Centro Ecológico, mai. 2005. 78p.

MUNDO da terra viva. Direção de Tomataka Yoshimoto. Japão: MOA Pictures. 1 DVD. (32 min), color.

PARANÁ. Governo do Estado. **Relatório do programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos no estado do Paraná**: jun. 2001 / jun. 2002. Curitiba: Secretaria de Saúde do Paraná, 2003.

PAULUS, G. (coord). **Agroecologia aplicada**: práticas e métodos para uma agricultura de base ecológica. Porto Alegre: EMATER - RS, 2000. 86 p.

PENTEADO, S. **Controle alternativo de pragas e doenças com as caldas bordalesa, sulfocálcica e viçosa**. 2. ed. Campinas: Via Verde Agroecologia / Fraga&Penteado, 2006. 150 p.

PINTO, A. et. al. Processos naturais: atualidades, desafios e perspectivas. **Quím. Nova**, São Paulo, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-4042200200080000009&Ing=em&nrm=iso>. Acesso em: nov 2007.

PRIMAVESI, A. **O manejo ecológico do solo**: agricultura em regiões tropicais. 5. ed. São Paulo: Nobel, 1982. 549 p.

PRIMAVESI, A. **Agricultura sustentável**: manual do produtor rural. São Paulo: Nobel, 1992. 142 p.

KATHOUNIAN, C. **A reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu: Agroecológica, 2001. 348 p.

SENAR-PR. **Trabalhador na agricultura orgânica**: informações básicas. Curitiba: SENAR – PR, 2002.

SENAR-BR. **Trabalhador na agricultura orgânica**: agricultura orgânica. Brasília: SENAR, 2004.

SOUZA, J. L. **Manual de horticultura orgânica**. 2. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2006. 564 p.

STERTZ, S.C. **Qualidade de hortícolas convencionais, orgânicas e hidropônicas na região metropolitana de Curitiba, Paraná**. Curitiba, 2004. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Paraná.

STERTZ, S. C. **Alimentos orgânicos**: mais saudáveis? Mais Nutritivos? Ponta Grossa, 2005. 58 transparências: color.

STRINGHETA, P.C; MUNIZ, J. N. (ed.). **Alimentos orgânicos**: produção, tecnologia e certificação. Viçosa: UFV, 2003. 452 p.

SUGIUCHIE, M. **Preparado de pimenta**. São Paulo: Globo Rural, 2006. Disponível em: <http://globoruraltv.globo.com/GRural/0,27062,LTO0-4370-163521,00.html> Acesso em 15 nov. 2007.

TRATCH, R. **Manejo de pragas e doenças**. Ponta Grossa, 2006. 146 transp.: color.

VAN RAIJ, B. **Fertilidade do solo e adubação**. Piracicaba: Ceres e Potafos, 1991. 341 p.

VENZON, M.; PAULA JÚNIOR, T.; PALLINI, P. **Controle alternativo de pragas e doenças**. Viçosa: UFV, 2006. 360 p.

SISTEMA FAEP



Rua Marechal Deodoro, 450 - 16º andar
Fone: (41) 2106-0401
80010-010 - Curitiba - Paraná
e-mail: senarpr@senarpr.org.br
www.sistemafaep.org.br



Facebook
Sistema Faep



Twitter
SistemaFAEP



Youtube
Sistema Faep



Instagram
sistema.faep



Linkedin
sistema-faep



Flickr
SistemaFAEP