

Coleção ♦ 500 Perguntas ♦ 500 Respostas

PRODUÇÃO ORGÂNICA DE HORTALIÇAS



O produtor pergunta, a Embrapa responde

Embrapa

Coleção ♦ 500 Perguntas ♦ 500 Respostas

PRODUÇÃO ORGÂNICA DE HORTALICAS

O produtor pergunta, a Embrapa responde



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*



PRODUÇÃO ORGÂNICA DE HORTALIÇAS

O produtor pergunta, a Embrapa responde

*Gilmar Paulo Henz
Flávia Aparecida de Alcântara
Francisco Vilela Resende*
Editores Técnicos

***Embrapa Informação Tecnológica
Brasília, DF
2007***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica (PqEB), Av. W3 Norte (final)
70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3340-9999
Fax: (61) 3340-2753
vendas@sct.embrapa.br
www.sct.embrapa.br

Embrapa Hortaliças

BR 060 Rodovia Brasília–Anápolis, Km 9
Caixa Postal 218
70359-970 Brasília, DF
Fone: (61) 3385-9009
Fax (61) 3556-5744
sac.hortalicas@embrapa.br
www.cnph.embrapa.br

Produção editorial: Embrapa Informação Tecnológica

Coordenação editorial: *Fernando do Amaral Pereira*

Mayara Rosa Carneiro

Lucilene Maria de Andrade

Revisão de texto: *Raquel Siqueira de Lemos*

Normalização bibliográfica: *Rosane Mendes Parmagnani*

Celina Tomaz de Carvalho

Projeto gráfico da coleção: *Mayara Rosa Carneiro*

Editoração eletrônica e arte-final da capa: *Mário César Moura de Aguiar*

Ilustrações do texto: *Rogério Mendonça de Almeida*

Foto da capa: *Arnaldo de Carvalho Júnior*

1ª edição

1ª impressão (2007): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Informação Tecnológica

Produção orgânica de hortaliças: o produtor pergunta, a Embrapa responde / editores técnicos, Gilmar Paulo Henz, Flávia Aparecida de Alcântara, Francisco Vilela Resende. – Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2007.

308 p. : il. – (Coleção 500 perguntas, 500 respostas)

ISBN 978-85-7383-385-0

1. Cultivo. 2. Hortaliça. 3. Horticultura. 4. Mercado. 5. Produção orgânica. 6. Qualidade I. Henz, Gilmar Paulo. II. Alcântara, Flávia Aparecida. III. Resende, Francisco Vilela. IV. Embrapa Hortaliças. V. Coleção.

CDD 635

© Embrapa 2007

Autores

Aelson Silva de Almeida

Engenheiro agrônomo, mestre em Sociologia Rural, pró-reitor de Extensão da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Cruz das Almas, BA

Assis Marinho Carvalho

Engenheiro agrônomo, mestre em Fitotecnia, analista da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Celso L. Moretti

Engenheiro agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Dejair Lopes de Almeida

Engenheiro agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ

Dione Melo Silva

Engenheira agrônoma, mestre em Extensão Rural, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Edson Guiducci Filho

Engenheiro agrônomo, mestre em Extensão Rural, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Fabiana Góes de Almeida Nobre

Zootecnista, fiscal federal agropecuário do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), Brasília, DF

Flávia Aparecida de Alcântara

Engenheira agrônoma, doutora em Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Francisco Vilela Resende

Engenheiro agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Francisco R. Caporal

Engenheiro agrônomo, doutor em Agroecologia, coordenador-geral do Departamento de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), Brasília, DF

Geni Litvin Villas Bôas

Engenheira agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Gilmar Paulo Henz

Engenheiro agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Henoque R. da Silva

Engenheiro agrônomo, doutor em Engenharia Agrícola e Irrigação, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Jacimar Luis de Souza

Engenheiro agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), Venda Nova do Imigrante, ES

Joe Carlo Viana Valle

Engenheiro florestal, presidente do Sindicato dos Produtores Orgânicos do Distrito Federal (SindiOrgânicos), Brasília, DF

Jorge Ricardo de Almeida Goncalves

Engenheiro agrônomo, mestre em Administração Rural, fiscal federal agropecuário do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), Brasília, DF

José Antonio Azevedo Espíndola

Engenheiro agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ

José Guilherme Marinho Guerra

Engenheiro agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ

Marcelo A. B. Morandi

Engenheiro agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

Maria Alice de Medeiros

Bióloga, doutora em Ecologia, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Mariane Carvalho Vidal

Bióloga, mestre em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Marina Castelo Branco

Engenheira agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Mírian Josefina Baptista

Bióloga, doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Moacir R. Darolt

Engenheiro agrônomo, doutor em Meio Ambiente e Desenvolvimento, pesquisador do Instituto Agronômico do Paraná (Iapar), Curitiba, PR

Neide Botrel Gonçalves

Engenheira agrônoma, doutora em Ciências dos Alimentos, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Nirlene Junqueira Vilela

Economista, mestre em Economia Rural, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Nuno R. Madeira

Engenheiro agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Paulo Eduardo de Melo

Engenheiro agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Raquel Alves de Freitas

Engenheira agrônoma, doutora em Fitotecnia, analista da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Ricardo H. Silva Santos

Engenheiro agrônomo, doutor em Fitotecnia, professor associado da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG

Roberto Guimarães Carneiro

Engenheiro agrônomo, mestre em Extensão Rural, coordenador de Agroecologia da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (Emater/DF), Brasília, DF

Roberto Guimarães Habib Mattar

Engenheiro agrônomo, fiscal federal agropecuário do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), Brasília, DF

Rogério Pereira Dias

Engenheiro agrônomo, fiscal federal agropecuário do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), Brasília, DF

Ronessa Bartolomeu de Souza

Engenheira agrônoma, doutora em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Rosane Mendes Parmagnani

Bibliotecária, mestre em Ciência da Informação, analista da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Rosileyde G. Siqueira

Engenheira agrônoma, doutoranda em Fitotecnia pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG

Tatiana Pires Barella

Engenheira agrônoma, mestre em Fitotecnia, professora do Centro Federal de Educação Tecnológica de Rio Pomba (Cefet), Rio Pomba, MG

Tereza Cristina de Oliveira Saminêz

Engenheira agrônoma, Mestre em Ciências Agrárias, coordenadora de Agroecologia do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), Brasília, DF

Wagner Bettiol

Engenheiro agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

Waldir A. Marouelli

Engenheiro agrônomo, doutor em Engenharia Agrícola e Biosistemas, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Warley Marcos Nascimento

Engenheiro agrônomo, doutor em Horticultura, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Wellington Pereira

Engenheiro agrônomo, doutor em Plantas Daninhas, secretário executivo do CTP da Embrapa Café, Brasília, DF

Apresentação

É com satisfação que a Embrapa Hortaliças disponibiliza para a sociedade brasileira o livro *Produção Orgânica de Hortaliças*. Este é o primeiro volume produzido por nossa Unidade para a Coleção *500 Perguntas 500 Respostas*, um grande sucesso editorial da Embrapa Informação Tecnológica. A produção orgânica de hortaliças é um tema de mais alta relevância para o Brasil, principalmente considerando-se a enorme carência de informações sobre esse tema e também de tecnologias apropriadas para esse sistema de produção. Por essa razão, foram convidados pesquisadores, professores e extensionistas, com experiência nos diferentes assuntos, para responder aos questionamentos que os produtores orgânicos de hortaliças enfrentam em seu cotidiano.

Um importante diferencial deste livro é a colaboração em parceria com técnicos e pesquisadores de outros centros da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) (Embrapa Agrobiologia, Embrapa Meio Ambiente e Embrapa Café) e outras instituições, como o Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar), o Instituto de Pesquisa do Espírito Santo (Incaper), a Universidade Federal de Viçosa (UFV), a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (Emater/DF), o Sindicato dos Produtores Orgânicos do Distrito Federal (SindiOrgânicos), o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

Dessa maneira, cumprimento os editores, pela iniciativa, e os autores por terem aceito tamanho desafio. A dedicação de todos culmina com a publicação do presente livro, seguramente uma grande contribuição para o crescimento e desenvolvimento da produção orgânica de hortaliças no Brasil.

José Amauri Buso
Chefe-Geral da Embrapa Hortaliças

Sumário

Introdução	15
1 Princípios Norteadores	17
2 Legislação e Certificação	29
3 Organização da Propriedade	43
4 Propagação de Plantas	61
5 Manejo do Solo	79
6 Adubação Verde	99
7 Adubação Orgânica	113
8 Manejo da Água	129
9 Manejo de Insetos-Praga e Artrópodes	145
10 Manejo de Doenças	159
11 Plantas Espontâneas e Solarização	179
12 Pós-Colheita	199
13 Qualidade	213
14 Mercado e Comercialização	227
15 Custos de Produção	237
16 Melhoramento Genético	247
17 Produção de Sementes	263
18 Assistência Técnica	275
19 Extensão Rural	285
20 Fontes de Informação	295

Introdução

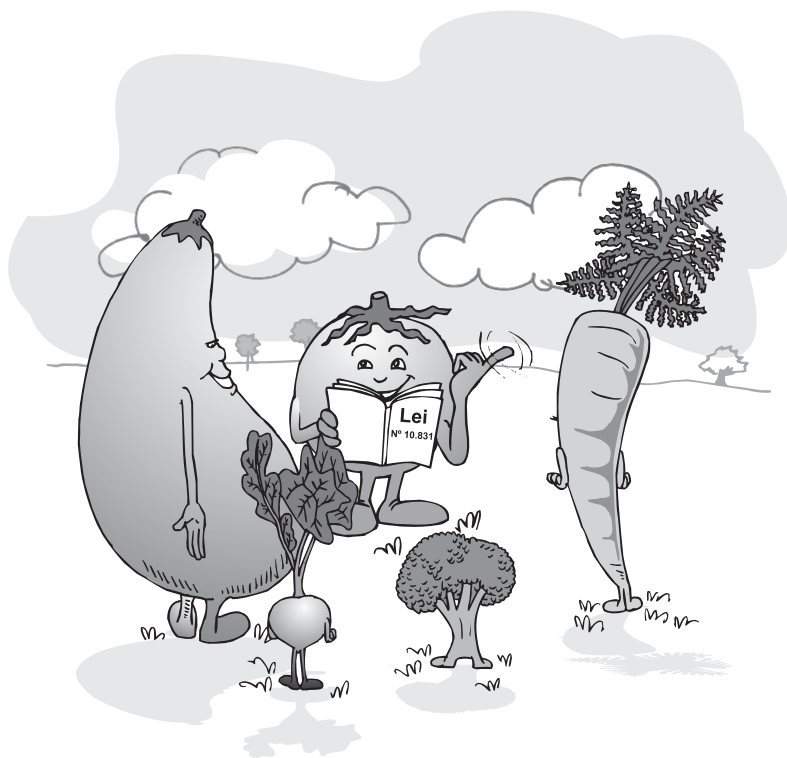
A produção orgânica de hortaliças é um dos temas mais demandados atualmente pela sociedade brasileira. Esse interesse crescente é uma consequência direta da exigência por parte dos consumidores por alimentos mais saudáveis, produzidos em um sistema que respeite o meio ambiente e que seja socialmente justo. Até bem pouco tempo atrás, hortaliças produzidas no sistema orgânico eram uma raridade no mercado, oferecidas em pequenas feiras ou comercializadas nas sedes de associações de agricultura orgânica, por preços bem mais elevados em relação às hortaliças produzidas no sistema convencional.

Hoje em dia, as hortaliças produzidas no sistema orgânico são facilmente encontradas nas gôndolas dos supermercados e em outros pontos de venda do varejo das médias e grandes cidades brasileiras e correspondem a 60 % do volume de produtos orgânicos, um mercado que movimenta anualmente US\$ 300 milhões em nosso país.

O livro *Produção Orgânica de Hortaliças* é uma resposta da Embrapa à grande demanda por informações, palestras e cursos nessa área pelos diferentes segmentos dessa cadeia produtiva. Este livro é a obra mais atualizada sobre o tema publicado no Brasil, e incorpora a experiência da equipe de pesquisadores de várias Unidades da Embrapa e de outras importantes instituições brasileiras. A obra pretende ser uma fonte constante de consulta para todos os interessados no tema, principalmente os produtores de hortaliças brasileiros. Os distintos temas relativos ao sistema orgânico de produção de hortaliças foram divididos em 20 capítulos, seguindo-se o modelo de perguntas e respostas, que tornam o tema mais fácil de ser compreendido pelos leitores. As dúvidas mais frequentes dos produtores sobre aspectos básicos de produção, como propagação de plantas, manejo do solo, adubação verde e orgânica, manejo da água, doenças, insetos-praga e artrópodes, são abordadas

de forma objetiva, com as informações disponíveis atualmente. Como a agricultura orgânica de hortaliças é um assunto diferenciado nesta série de livros, também foram abordados outros temas, como princípios norteadores, legislação e certificação, assistência técnica, extensão rural e fontes de informação, entre outros, que são de fundamental importância para aqueles que pretendem conhecer com mais profundidade esse importante ramo.

1 Princípios Norteadores



*Tereza Cristina de Oliveira Saminêz
Rogério Pereira Dias
Fabiana Góes de Almeida Nobre
Jorge Ricardo de Almeida Gonçalves
Roberto Guimarães Habib Mattar*

1 O que é agroecologia?

Agroecologia é a ciência que apresenta uma série de princípios e metodologias para estudar, analisar, dirigir, desenhar e avaliar sistemas de produção de base ecológica (agroecossistemas), mas não é uma prática agrícola ou um sistema de produção. É uma nova abordagem que integra os conhecimentos científicos (agronômicos, veterinários, zootécnicos, ecológicos, sociais, econômicos e antropológicos) aos conhecimentos populares para a compreensão, avaliação e implementação de sistemas agrícolas com vista à sustentabilidade.

2 Qual a relação entre agroecologia e agricultura orgânica?

Em termos simples, agroecologia é a ciência que norteia os sistemas orgânicos de produção, ao passo que a agricultura orgânica é a aplicação prática dos conhecimentos gerados pela agroecologia e abrange todas as linhas de base ecológica, como biodinâmica, natural, conservacionistas.

3 Como se pode definir a agricultura orgânica?

A agricultura orgânica surgiu de 1925 a 1930 com os trabalhos do inglês Albert Howard, que ressaltam a importância da matéria orgânica nos processos produtivos e mostram que o solo não deve ser entendido apenas como um conjunto de substâncias, tendência proveniente da química analítica, pois nele ocorre uma série de processos vivos e dinâmicos essenciais à saúde das plantas (“solo vivo”). Em 1940, Jerome Irving Rodale difundiu a agricultura orgânica nos EUA. A base da agricultura orgânica é o manejo do solo com o uso da compostagem em pilhas, de plantas de raízes profundas, capazes de explorar as reservas minerais do subsolo, e da atuação de micorrizas na produtividade e “saúde das culturas”.

4**Como surgiu o termo ‘agricultura orgânica’ usado hoje ?**

Na década de 1920 surgiram, quase que simultaneamente, alguns movimentos contrários à adubação química, que valorizavam o uso da matéria orgânica e de outras práticas culturais favoráveis aos processos biológicos. Esses movimentos podem ser agrupados em quatro grandes vertentes: a agricultura biodinâmica, a orgânica, a biológica e a natural. Com o passar do tempo surgiram outras designações de uso restrito para as quatro vertentes citadas, como método Lemaire-Boucher, permacultura, ecológica, ecologicamente apropriada, regenerativa, agricultura poupadora de insumos, renovável. Na década de 1970, o conjunto dessas vertentes passaria a ser chamado de agricultura alternativa e, logo depois, o termo agricultura orgânica passou a ser comumente usado com o sentido de agricultura alternativa.

5**Como a legislação brasileira define a agricultura orgânica?**

O texto da Lei nº 10.831, de 23/12/03, considera como sistema orgânico de produção agropecuária 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, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente. O conceito de sistema orgânico de produção agropecuária e industrial abrange, portanto, os denominados: ecológico, biodinâmico, natural, regenerativo, biológico, agroecológico, permacultura e outros que atendam os princípios estabelecidos na Lei nº 10.831.

6

O que é agricultura biodinâmica?

A agricultura biodinâmica é fruto da antroposofia (“conhecimento do ser humano”), uma filosofia baseada nas idéias da “ciência espiritual”, fundada em 1924 pelo filósofo austríaco Rudolf Steiner. Embora fundamentada nos mesmos princípios e técnicas da agricultura orgânica, a biodinâmica apresenta peculiaridades, como:

- As questões espirituais ligadas à antroposofia.
- O uso de preparados biodinâmicos.
- Os calendários astrológicos.
- Os testes de cristalização sensitiva e cromatografia de solos e de plantas.
- As marcas registradas universais Demeter e Biodyn.
- O equilíbrio e harmonia entre cinco elementos básicos: terra, plantas, animais, influências cósmicas e o homem.

7

O que é agricultura biológica?

A agricultura biológica surgiu em 1941 com os trabalhos do suíço Hans Peter Muller. Em 1960, o médico alemão Hans Peter Rush sistematizou e difundiu as propostas de Muller. A compostagem na superfície do solo e o teste microbiológico de Rush para a avaliação da fertilidade do solo são particularidades desse método, cujo princípio fundamental é o ciclo das bactérias formadoras de ácido láctico e de nucleoproteínas. A partir de 1960, as atividades da agricultura biológica foram introduzidas na França pelo método Lemaire-Boucher, também chamado de agrobiológico. A peculiaridade desse método é o uso do pó de uma alga marinha, *Lithothamne calcareum*, rica em micronutrientes, necessários às culturas.

8

O que é agricultura natural?

Em 1935, o japonês Mokiti Okada criou uma religião que

tinha como um dos seus alicerces a agricultura natural, cujo princípio é o respeito das leis da natureza pelas atividades agrícolas. Praticamente na mesma época, em 1938, Masanobu Fukuoka chegava a conclusões muito semelhantes às de Okada. As práticas agrícolas mais recomendadas são a rotação de culturas e o uso de adubos verdes, compostos e cobertura morta sobre o solo. A agricultura natural é bastante reticente em relação ao uso de matéria orgânica de origem animal.

9 O que é agricultura regenerativa?

É o nome pelo qual a agricultura orgânica ficou conhecida nos EUA, na década de 1930. Esse modelo reforça a busca da independência do agricultor pela maximização do uso dos recursos encontrados e criados na própria unidade de produção agrícola em oposição à busca de recursos externos.

10 O que é permacultura?

Permacultura é um método surgido na Austrália, no final da década de 1970, desenvolvido por Bill Mollison, que visa criar agroecossistemas sustentáveis mediante a simulação dos ecossistemas naturais e coloca as culturas perenes como elemento central de sua proposta. É um sistema evolutivo integrado de espécies animais e vegetais perenes, em que se destacam as árvores úteis ao homem. A principal técnica aplicada é o cultivo alternado de gramíneas e leguminosas, e a manutenção de palha como cobertura do solo.

11 Quais os princípios dos sistemas orgânicos de produção?

Os princípios dos sistemas orgânicos de produção são:

- Contribuição da rede de produção orgânica ao

desenvolvimento local, social e econômico sustentável.

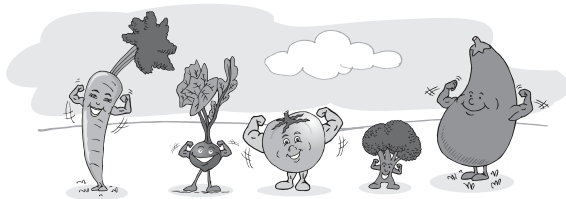
- Manutenção de esforços contínuos da rede de produção orgânica no cumprimento da legislação ambiental e trabalhista pertinentes na unidade de produção, considerada em sua totalidade.
- Relações de trabalho baseadas no tratamento com justiça, dignidade e equidade, independentemente das formas de contrato de trabalho.
- Incentivo à integração da rede de produção orgânica e à regionalização da produção e comércio dos produtos, estimulando a relação direta entre o produtor e o consumidor final.
- Produção e consumo responsáveis, comércio justo e solidário baseados em procedimentos éticos.
- Desenvolvimento de sistemas agropecuários baseados em recursos renováveis e organizados localmente.
- Inclusão de práticas sustentáveis em todo o seu processo, desde a escolha do produto a ser cultivado até sua colocação no mercado, incluindo o manejo dos sistemas de produção e dos resíduos gerados.
- Oferta de produtos saudáveis, isentos de contaminantes oriundos do emprego intencional de produtos e processos que possam gerá-los e que ponham em risco a saúde do produtor, do trabalhador ou do consumidor, e o meio ambiente.
- Preservação da diversidade biológica dos ecossistemas naturais, a recomposição ou incremento da diversidade biológica dos ecossistemas modificados em que se insere o sistema de produção, com especial atenção às espécies ameaçadas de extinção, à diversificação da paisagem e à produção vegetal.
- Uso de boas práticas de manuseio e de processamento com o propósito de manter a integridade orgânica e as qualidades vitais do produto em todas as etapas.
- Adoção de práticas na unidade de produção que con-

templem o uso saudável do solo, da água e do ar de modo a reduzir ao mínimo todas as formas de contaminação e desperdício desses elementos.

- Utilização de práticas de manejo produtivo que preservem as condições de bem-estar dos animais. O manejo produtivo deve assegurar condições que permitam aos animais viver livres de dor, sofrimento, angústia, em um ambiente em que possam comportar-se como se estivessem em seu hábitat original, compreendendo movimentação, territorialidade, descanso e ritual reprodutivo. A nutrição dos animais deve assegurar alimentação balanceada, correspondente à fisiologia e comportamento de cada raça.
- Incremento dos meios necessários ao desenvolvimento e equilíbrio da atividade biológica do solo.
- Emprego de produtos e processos que mantenham ou incrementem a fertilidade do solo em longo prazo.
- Reciclagem de resíduos de origem orgânica, reduzindo ao mínimo o emprego de recursos não-renováveis.
- Manutenção do equilíbrio no balanço energético do processo produtivo.
- Conversão progressiva de toda a unidade de produção para o sistema orgânico.

12

O que é a teoria da trofobiose?



De acordo com a teoria da trofobiose, as plantas desequilibradas ficam mais suscetíveis ao ataque de pragas (fungos, bactérias, insetos, nematóides e outros).

Esse desequilíbrio pode ser provocado por alterações fisiológicas, principalmente na composição da seiva vegetal, em decorrência de excesso ou falta de fatores nutricionais, de intoxicações químicas, do uso exagerado de produtos químicos

sintéticos e de estresse hídrico, provocado por excesso ou falta de água. As pragas não possuem a capacidade de decompor e aproveitar substâncias complexas e insolúveis, mas são capazes de formá-las a partir de substâncias simples e solúveis. Assim, o estado bioquímico das plantas e a presença ou ausência de substâncias simples e solúveis essenciais à sobrevivência das pragas é que determinam seu estabelecimento ou não e o aparecimento dos sintomas de ataque. Como as moléculas simples e solúveis estão presentes nas plantas desequilibradas, as desordens fisiológicas tornam-nas mais suscetíveis ao ataque das pragas. Como exemplos podem-se citar o uso de agrotóxicos, que leva à inibição da formação de substâncias complexas e à carência de micronutrientes nas plantas, que inibe a formação de substâncias complexas, e o uso exagerado de adubos nitrogenados solúveis, que leva à produção de substâncias mais simples, como os aminoácidos.

13 O que é equilíbrio ecológico?

Equilíbrio ecológico é o estado ou condição de um ambiente natural, ou manejado pelo homem, em que ocorrem relações harmoniosas entre os organismos vivos e entre estes e o meio ambiente, ao longo do tempo. É uma condição fundamental para a sustentabilidade dos sistemas orgânicos de produção, no tempo e no espaço.

14 O que é diversidade biológica ou biodiversidade?

A diversidade biológica, ou biodiversidade, compreende todas as formas de vida do planeta (animais, plantas e microorganismos), suas diferentes relações e funções e os diversos ambientes formados por eles. É responsável pela manutenção e recuperação do equilíbrio e da estabilidade dos ambientes naturais e manejados pelo homem. Proporciona o aumento da frequência de reprodução, da taxa de crescimento, do tamanho e da diversidade de organismos vivos num dado espaço e o conseqüente surgimento e manutenção de

espécies que sustentam outras formas de vida e modificam o ambiente, tornando-o apropriado e seguro para a vida.

15

Qual a relação e a importância da biodiversidade para a agricultura orgânica?

Um dos princípios da produção orgânica é a preservação e ampliação da biodiversidade. A restituição da biodiversidade vegetal permite o restabelecimento de inúmeras interações entre solo, plantas e animais, resultando em efeitos benéficos para o agroecossistema. Entre esses efeitos podem-se citar:

- A variedade na dieta alimentar e de produtos para o mercado.
- O uso eficaz e a conservação do solo e da água, com a proteção da cobertura vegetal contínua, do manejo da matéria orgânica e implantação de quebra-ventos.
- A otimização na utilização de recursos locais.
- O controle biológico natural.

16

Como são tratados os aspectos sociais e econômicos da produção na agricultura orgânica?

A agricultura orgânica visa ao desenvolvimento de sistemas agropecuários sustentáveis organizados localmente, levando em consideração os contextos culturais, sociais e econômicos. É um modelo de produção ambientalmente correto, socialmente justo e economicamente viável em pequena, média e grande escala, que visa otimizar o processo produtivo em vez de maximizar a produtividade. A agricultura orgânica incentiva a integração da cadeia produtiva, a regionalização da produção e do comércio de produtos, a relação direta entre produtor e consumidor final, o consumo responsável, o comércio justo e solidário, e relações de trabalho baseadas no tratamento com justiça, dignidade e equidade, independentemente das formas de contrato de trabalho.

17

O que são as boas práticas da produção orgânica vegetal?

As boas práticas da produção orgânica vegetal são procedimentos orientadores, não obrigatórios, a serem adotados no manejo dos agroecossistemas, e elaborados com a finalidade de serem incorporados, em médio e longo prazos, nos regulamentos técnicos da produção orgânica.

18

Quais as boas práticas na diversificação da paisagem e na produção vegetal?



Os sistemas orgânicos de produção agropecuária devem assegurar a preservação da diversidade biológica dos ecossistemas naturais e modificados em que se insere o sistema de produção. As práticas recomendadas são:

- Adoção de rotação de culturas diversas e versáteis que incluam adubos verdes, leguminosas e plantas de raízes profundas, ou outras práticas promotoras de diversidade.
- Diversificação entre e dentro das espécies cultivadas.
- Utilização de cordões de contorno.
- Promoção da biodiversidade vegetal e animal em áreas em que esteja cultivada uma só espécie vegetal, com o plantio de várias espécies de plantas, preferencialmente árvores nativas, ou da implantação de faixas de vegetação intercaladas à cultura principal, criando corredores ecológicos.
- Cobertura apropriada do solo com espécies diversas pelo maior período possível.

Quais as boas práticas no manejo orgânico e na conservação do solo e água?

A unidade produtora deve destinar áreas apropriadas cujo manejo respeite o hábitat de espécies silvestres, preserve a qualidade das águas e a saúde do solo. As práticas recomendadas são:

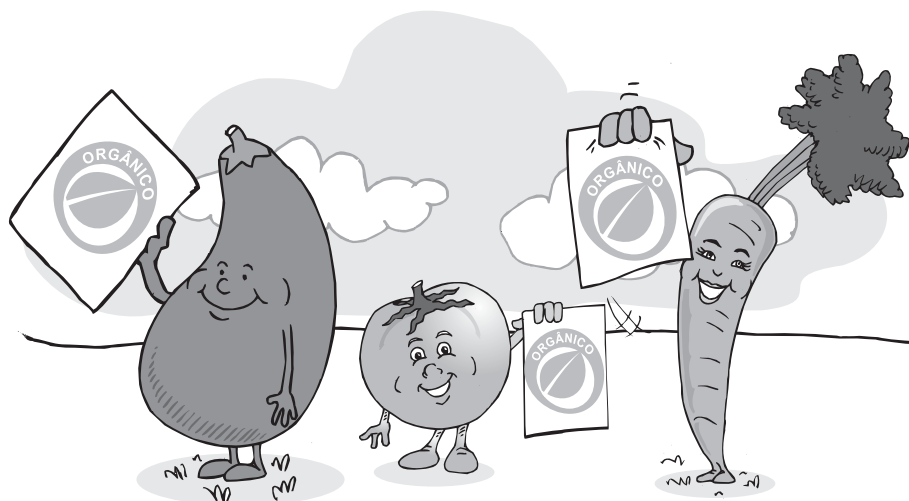
- Adoção de medidas para prevenir a erosão, a compactação, a salinização e outras formas de degradação do solo.
- Minimização das perdas de solo.
- Utilização de matéria orgânica.
- Planejamento de sistemas que utilizem os recursos hídricos de forma responsável e apropriada ao clima e à geografia local.
- Planejamento e manejo de sistemas de irrigação considerando as especificidades de cada cultura.
- Manutenção e preservação de nascentes e mananciais hídricos.
- Utilização de quebra-ventos.
- Integração da produção animal e vegetal.
- Implantação de sistemas agroflorestais.

Quais as boas práticas para a fertilidade do solo e a fertilização?

A nutrição de plantas deve fundamentar-se nos recursos do solo, e a base para o programa de adubação deve ser o material biodegradável produzido nas unidades de produção orgânicas. O manejo da adubação deve minimizar as perdas de nutrientes, assim como o acúmulo de metais pesados e outros poluentes. Os insumos, em seu processo de obtenção, utilização e armazenamento, não devem comprometer a estabilidade do hábitat natural, a manutenção de quaisquer espécies presentes na área de cultivo ou não representar ameaça ao meio ambiente ou à saúde humana.

Os sistemas orgânicos de produção devem promover a estruturação das culturas em ecossistemas equilibrados visando à maior resistência a pragas e à promoção da saúde do organismo agrícola. O uso de produtos e processos para controle de organismos potencialmente danosos às culturas deve preservar o desenvolvimento natural das plantas, a sustentabilidade ambiental, a saúde do agricultor e do consumidor final, inclusive em sua fase de armazenamento.

2 Legislação e Certificação



*Tereza Cristina de Oliveira Saminêz
Rogério Pereira Dias
Roberto Guimarães Habib Mattar
Fabiana Góes de Almeida Nobre
Jorge Ricardo de Almeida Gonçalves*

22

Por que é importante uma legislação sobre a agricultura orgânica?

Porque a legislação estabelece um conjunto de normas e procedimentos a serem cumpridos e observados por todos que integram a rede de produção orgânica. Além disso, estabelece legalmente conceitos, definições e princípios relacionados à agricultura orgânica.

23

Qual a legislação brasileira vigente sobre agricultura orgânica?

A Lei nº 10.831 de 23/12/03, as Instruções Normativas nº 007 e nº 016, do Ministério da Agricultura, publicadas em 17/5/99 e 16/6/04, respectivamente, e a Portaria nº 158, do Ministério da Agricultura, publicada em 8/7/04. A Lei nº 10.831 encontra-se em fase de regulamentação. A regulamentação ocorrerá na forma de Decreto e de atos normativos complementares, e, no ato da publicação da regulamentação e dos atos complementares, as Instruções Normativas nº 007 e nº 016 e a Portaria nº 158 perderão a validade. O acesso a essa legislação está disponível no sítio <www.agricultura.gov.br> no link do *Sistema de Legislação Agrícola Federal (Sislegis)* ou no link *Agricultura Orgânica*, na parte de legislação.

24

A Instrução Normativa nº 007, do Ministério da Agricultura, publicada em 17/5/99, dispõe sobre quê?

A Instrução Normativa nº 007 (IN007) foi o primeiro regulamento técnico brasileiro e estabelece as normas de produção, tipificação, processamento, embalagem, distribuição, identificação e de certificação da qualidade para os produtos orgânicos de origem vegetal e animal. Abrange tanto os produtos denominados orgânicos como os ecológicos, biodinâmicos, naturais, sustentáveis, regenerativos, biológicos, agroecológicos e da permacultura. Estará em vigor até que a regulamentação da Lei nº 10.831 seja publicada.

25

A Lei nº 10.831, do Ministério da Agricultura, publicada em 23/12/03, dispõe sobre quê?

A Lei nº 10.831 é o principal marco legal da agricultura orgânica brasileira, que estabelece critérios para a comercialização de produtos, define responsabilidades pela qualidade orgânica, pelos procedimentos relativos à fiscalização, à aplicação de sanções, ao registro de insumos e à adoção de medidas sanitárias e fitossanitárias que não comprometam a qualidade orgânica dos produtos.

26

A Instrução Normativa nº 016, do Ministério da Agricultura, publicada em 11/6/04, dispõe sobre quê?

Estabelece os procedimentos a serem adotados até que se concluam os trabalhos de regulamentação da Lei nº 10.831, para registro e renovação de registro de matérias-primas e de produtos orgânicos de origem animal e vegetal, no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), com base na declaração do fornecedor quanto ao cumprimento dos requisitos legais estabelecidos para produção orgânica. Os registros efetuados pela IN016 terão validade até o prazo que vier a ser estabelecido pela regulamentação da Lei nº 10.831.

27

A Portaria nº 158, do Ministério da Agricultura, publicada em 8/7/04, dispõe sobre quê?

Determina que o Programa de Desenvolvimento da Agricultura Orgânica (Pro-Orgânico), nos assuntos relativos à sua execução, seja assessorado pela Comissão Nacional da Produção Orgânica (CNPOrg) e pelas Comissões da Produção Orgânica nas Unidades da Federação (CPOrg-UF). Essa portaria define a composição e as competências dessas comissões e vigorará até a publicação da regulamentação da Lei nº 10.831, que contará com uma Instrução

Normativa exclusiva para regulamentar sua estrutura, composição e suas atribuições.

28

A lei brasileira sobre a produção orgânica e sua regulamentação são parecidas com as de outros países?

Como vários países do mundo começaram a criar legislações específicas para os produtos orgânicos e como isso poderia resultar em barreiras para o comércio internacional, foi aprovada uma Diretriz Internacional voltada a orientar os países em seus processos de regulamentação. Por essa razão, a legislação brasileira se parece com a de vários países, uma vez que foi feita com base nesses regulamentos, porém sem deixar de levar em conta as particularidades brasileiras.

29

Qual a diferença entre normas e regulamentos da produção orgânica?

As normas são procedimentos exigidos pelas entidades privadas, de livre e voluntária adesão por parte do produtor, ao passo que os regulamentos são próprios dos órgãos públicos e devem ser cumpridos obrigatoriamente. Ambos definem regras para uso de produtos e processos em atividades técnicas, socioeconômicas e ambientais ligadas aos sistemas orgânicos de produção, previstos pela Lei nº 10.831. Os procedimentos descritos nas normas devem obrigatoriamente atender às exigências contidas nos regulamentos, podendo ser mais restritivos em determinados aspectos considerados relevantes, ou para atenderem a mercados específicos.

30

O que é a avaliação da conformidade orgânica?

A avaliação da conformidade orgânica é o procedimento que inspeciona, avalia, garante e informa se um produto ou processo está adequado às exigências específicas da produção orgânica.

A avaliação da conformidade orgânica é feita pela certificação por auditoria e pelos mecanismos de organização com controle social.

31 Quais os mecanismos de organização com controle social utilizados na avaliação, garantia e informação da qualidade orgânica?

Os mecanismos de organização com controle social são os próprios produtores organizados localmente, garantindo e informando diretamente aos consumidores a qualidade orgânica de seus produtos, e os sistemas participativos de avaliação da conformidade orgânica.

32 Como ocorre a verificação, garantia e informação da qualidade orgânica no processo de relação direta entre produtores e consumidores?

A garantia está na relação direta entre produtores e consumidores, que permite a estes últimos conhecerem e confiarem nos produtores e nos processos produtivos, tendo os produtores o mecanismo de organização com controle social, formalizado ou não. Na organização social há co-responsabilidade entre os produtores envolvidos no processo, podendo a veracidade da qualidade da produção de um produtor ser verificada e garantida por outro produtor, e ocorrer, também, a reafirmação da idoneidade quando do envolvimento de empresas de assistência técnica de caráter público ou privado.

33 Como ocorre a verificação, garantia e informação da qualidade orgânica nos sistemas participativos de avaliação da conformidade orgânica?

São sistemas socioparticipativos de organização com controle social, normalmente em forma de rede, de abrangência regional,

com o envolvimento de produtores, técnicos e consumidores. A rede é organizada em núcleos que reúnem grupos de produtores, consumidores e entidades de uma região com características semelhantes, projetos e propostas afins, o que facilita a troca de informações e a participação. Assim, há a participação efetiva de todos os envolvidos no processo e, na maioria das vezes, os consumidores também fazem visitas de inspeção às propriedades, onde todos assumem a co-responsabilidade pela qualidade dos produtos da rede, ou seja, responsabilidade social. Portanto, é um sistema solidário de geração de credibilidade. Como exemplos, podem-se citar a pioneira Rede Ecovida de Agroecologia, com abrangência de atuação na Região Sul do País, a Associação de Certificação Sócio-Participativa (ACS), na Região Norte, a Certificação Participativa da Rede Cerrado, na Região Centro-Oeste, e a Rede Xique-Xique de Certificação Participativa, na Região Nordeste.

34

A Lei n.º 10.831 reconhece os mecanismos de organização com controle social utilizados na avaliação da conformidade orgânica?

Os mecanismos de organização com controles sociais utilizados na avaliação da conformidade orgânica foram reconhecidos e garantidos no texto da Lei nº 10.831, que garante a isenção de certificação para a comercialização direta de produtos orgânicos por produtores familiares, inseridos em processo de organização com controle social e cadastrados em órgão fiscalizador conveniado. Para produtos comercializados de forma indireta ou por produtores não familiares, os produtores terão que certificar seu processo produtivo, pelo sistema participativo de avaliação da conformidade ou pela certificação por auditoria. A regulamentação da Lei nº 10.831 prevê também a fiscalização pelos órgãos competentes dos mecanismos de organização com controle social utilizados para a avaliação da conformidade orgânica.

35 O que é certificação por auditoria?

É a avaliação da conformidade orgânica pela qual a garantia da qualidade orgânica do produto, obtida em determinada unidade de produção, é dada por uma terceira parte, a certificadora, não envolvida no processo produtivo, que é uma instituição que inspeciona as condições técnicas, sociais e ambientais e verifica se estão de acordo com as exigências dos regulamentos específicos da produção orgânica. A certificação é concretizada com a assinatura de contrato entre certificadora e representante legal da unidade de produção, com conseqüente autorização para utilização da marca da certificadora. A unidade certificada passa a receber inspeções no mínimo duas vezes ao ano, para verificação da conformidade, e o inspetor produz um relatório onde os critérios de conformidade são listados e avaliados. As certificadoras possuem normas próprias, mas todas seguem o regulamento oficial. A Lei nº 10.831 prevê que as certificadoras devem se credenciar no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

36 O que é um produto orgânico certificado?

É o produto que possui as características de conformidade orgânica, podendo usar um selo de qualidade, autorizado pela certificadora ou pelo sistema socioparticipativo de avaliação da conformidade orgânica.

37 O que é o selo de qualidade orgânica de um produto certificado?

É um selo que identifica os produtos e insumos orgânicos com essa qualidade específica. Após passar por todas as etapas de avaliação da conformidade orgânica, uma unidade de produção está apta a usar esse selo em seus produtos. Cada organismo de avaliação da qualidade orgânica e/ou certificadora possui selo próprio. A Lei nº 10.831 prevê a criação de um selo para o sistema

brasileiro de avaliação da conformidade orgânica, que será o selo oficial do governo brasileiro para os produtos avaliados por entidades (certificadoras e outros organismos de avaliação da conformidade orgânica) credenciadas nos órgão competentes. O produtor pode usar os dois tipos de selo, tanto o da entidade quanto o oficial, sendo este último de uso obrigatório.

38 Como solicitar a certificação de produtos orgânicos?

Depois de adotar as práticas de manejo exigidas pelos regulamentos da produção orgânica, a unidade de produção está apta a solicitar a certificação, feita por uma entidade que avalia a conformidade orgânica, isto é, que analise todo o processo produtivo e socioambiental da área. É aconselhado solicitar que a certificadora escolhida faça uma visita de pré-certificação, quando será definido o período de conversão da unidade produtiva, com base num plano de manejo com a forma de implantação das exigências específicas da produção orgânica.

39 O que as certificadoras exigem?

As certificadoras e os demais organismos de avaliação da conformidade orgânica exigem que os processos e produtos utilizados no sistema de produção orgânico estejam de acordo com as normas específicas da produção orgânica. O sistema de controle da produção orgânica exige ainda que haja rastreabilidade, isto é, o produto, ao ser comprado no mercado, tem que ser identificado de maneira que se possa chegar à sua origem.

40 Todas as certificadoras usam os mesmos critérios para certificar a produção orgânica?

Não. As certificadoras e os organismos de avaliação da conformidade orgânica podem exigir particularidades no sistema de produção da unidade, de acordo com suas normas específicas.

Ao assinar um contrato ou termo de compromisso com determinada entidade, o produtor deve cumprir as exigências previstas, mas as normas devem obrigatoriamente atender às exigências contidas nos regulamentos oficiais. Por exemplo: algumas entidades não permitem uso de esterco animal na adubação, ao passo que outras exigem o uso de insumos específicos para que o produto receba uma classificação diferenciada. As normas podem ser solicitadas diretamente às certificadoras, ou acessadas pela Internet, em seus respectivos sítios.

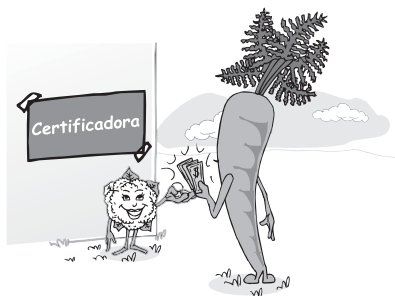
41 PODE-SE MUDAR DE CERTIFICADORA A QUALQUER TEMPO?

A adesão aos métodos orgânicos de produção é voluntária, mas para que o produto tenha os atributos de qualidade orgânica, o cumprimento das normas específicas de produção é obrigatório. Isso significa que é obrigatória a adesão a um mecanismo de avaliação da conformidade orgânica. O produtor é livre para escolher o mecanismo de avaliação mais adequado às suas condições, portanto a mudança de certificadora é livre, devendo o produtor ficar alerta para os prazos de vigência dos contratos e/ou termos de compromisso com as entidades.

Outro aspecto a considerar são as exigências específicas de cada entidade, cabendo ao produtor decidir pela que melhor se aplica ao seu sistema produtivo e ao mercado. O produtor deve observar se as entidades certificadoras e/ou outros organismos de avaliação da conformidade orgânica são credenciados pelo Mapa, o que se dará somente após a regulamentação da Lei nº 10.831, prevista para o ano de 2007.

42 QUANTO CUSTA O SERVIÇO DE CERTIFICAÇÃO?

A certificação pode ter custo diferente entre as entidades que



prestam esse serviço. Na certificação por auditoria, o valor é composto pela taxa de adesão, pelo custo do serviço de inspeção (semestral ou anual), resultante de diárias e passagens do inspetor e do respectivo relatório de visita. Pode haver variação de custo entre a certificação solicitada, individual ou coletivamente. No caso da avaliação da conformidade orgânica realizada pelo sistema socioparticipativo, previsto na Lei nº 10.831, os custos são assumidos pela comunidade de produtores interessada (associação, cooperativa, etc.).

43

Quais as vantagens de se ter um produto orgânico certificado?

Ao colocar no mercado um produto com selo orgânico, o produtor pode obter vantagens em relação ao produto convencional, pois cada vez mais o consumidor tende a dar preferência a um produto cuja qualidade envolva atributos relacionados à saúde, à justiça social, à conservação e preservação ambientais, como é o caso do produto orgânico, especialmente quando há preços competitivos. Outra vantagem para o produtor é o aumento da preferência pela aquisição do produto orgânico pelos mercados institucionais, como as escolas, os hospitais e o programa de Aquisições do Governo Federal (AGF), em que o produto orgânico alcança valorização de cerca de 30 % em relação ao convencional.

44

O que é conversão?

Conversão é o período de tempo mínimo necessário para uma unidade de produção ser considerada apta a receber a classificação de “orgânica”, após ter cumprido todas as exigências específicas para a produção orgânica.

45

Como fazer a conversão da área?

Para fazer a conversão, a unidade de produção deve adotar

as técnicas agropecuárias preconizadas nos regulamentos oficiais para a produção orgânica e procurar se adequar às especificidades das normas de produção da certificadora que pretende contratar. Na conversão, não são considerados apenas os aspectos normativos, mas também os biológicos e educativos.

46 Quais os aspectos educativos da conversão?

Os aspectos educativos da conversão correspondem ao aprendizado, por parte dos agricultores e trabalhadores, dos conceitos e técnicas de manejo que viabilizam a agricultura orgânica. Esse aprendizado compreende etapas que precisam ser trilhadas sucessivamente, para evitar prejuízos no resultado final.

47 Quais os aspectos biológicos da conversão?

É a parte mais técnica da conversão, porque envolve aspectos agronômicos, veterinários, zootécnicos e biológicos, incluindo o reequilíbrio das populações de insetos e das condições do solo, a diferenciação da paisagem e a necessidade de reorganização do conhecimento técnico pelo enfoque da ecologia.

48 Qual o tempo necessário para fazer a conversão da área pelas leis atuais?

O período de conversão, previsto na regulamentação da Lei nº 10.831, será variável de acordo com o tipo de exploração e a utilização anterior da unidade de produção. Para a produção vegetal, esses períodos serão definidos de acordo com as seguintes condições:

- Mínimo de 12 meses de manejo orgânico na produção vegetal de culturas anuais, para que a produção do ciclo subsequente seja considerada orgânica.
- Mínimo de 18 meses de manejo orgânico na produção vegetal de culturas perenes, para que a colheita subsequente

- seja considerada orgânica.
- Mínimo de 12 meses de manejo orgânico ou pousio na produção vegetal de pastagens perenes.

49

Qual o tempo necessário para fazer a conversão da área pelas certificadoras?

As normas de produção da certificadora ou de outros organismos de avaliação da conformidade orgânica prevêm períodos diferentes para o tempo de conversão, dependendo de alguns fatores, como uso anterior da área, produtos químicos sintéticos utilizados no sistema convencional antes da conversão, a situação ecológica e social atual (adequação às exigências ambientais e cumprimento da legislação trabalhista) e o tempo necessário para o treinamento dos colaboradores nas práticas ecológicas.

50

Como saber se a área já pode ser considerada orgânica?

Após implementar o plano de manejo da unidade de produção, cumprir os prazos exigidos para o período de conversão, receber a visita do organismo de avaliação da conformidade orgânica, a certificadora ou outro organismo de avaliação da conformidade orgânica avaliará o pedido de certificação com base no relatório de inspeção (visita à unidade produtiva). A avaliação da solicitação de certificação é realizada por um conselho de certificação, que aprova as condições técnicas, ambientais e sociais da unidade de produção.

51

Quais as principais dificuldades no período de conversão?

Com base nas dimensões da sustentabilidade (econômica, social, técnica, política e ecológica), pode-se considerar que as

unidades de produção no período de conversão apresentam desequilíbrios, principalmente nas dimensões econômica e técnica.

Em relação à dimensão técnica, a menor produtividade acontece no período de conversão para algumas situações e culturas, em que o manejo de pragas, doenças e invasoras é mais difícil, havendo uma tendência de equilíbrio ecológico e crescimento da produtividade orgânica com o passar dos anos.

De modo inverso, em projetos de agricultores pobres e em regiões marginais, onde se pratica agricultura tradicional, observa-se que a conversão pode ser conduzida com ganhos no rendimento das culturas. Trata-se, nesse caso, da intensificação do uso de práticas orgânicas. Contudo, em sistemas intensivos no uso de insumos químicos e com rendimentos físicos muito elevados, pode-se esperar uma baixa na produção. De modo geral, a agricultura orgânica é menos eficiente em termos de produtividade, mas cabe salientar que os agricultores orgânicos não estão preocupados com a produtividade em si, mas com o rendimento do sistema em seu conjunto. Por isso, uma produção por área menor do que a do sistema convencional não significa um menor desempenho global da unidade de produção.

52

Quais os impactos do período de conversão nos aspectos econômicos e ecológicos da propriedade?

Na dimensão econômica, os maiores riscos de abandonar a atividade, em curto prazo, ocorrem na fase de conversão, daí a necessidade de financiamento e incentivos específicos a esse período, para que os produtores permaneçam na atividade, até que a fase de conversão termine e haja condições de o agricultor comercializar sua produção como orgânica. No período de conversão também ocorrem deficiências na integração de atividades como lavoura, pecuária e floresta, acarretando maior dependência de insumos externos, o que dificulta o equilíbrio dos fatores econômicos por causa do aumento de custos com insumos.

Na dimensão ecológica, analisando os aspectos internos do sistema, percebe-se que as unidades com maior dificuldade no processo de conversão são as que apresentam os recursos naturais mais degradados, pouca diversificação e falta de integração das atividades. Diversos estudos têm demonstrado que a agricultura orgânica é uma alternativa sustentável, demonstrando que, à medida que ocorre a consolidação do sistema orgânico de produção, existe a tendência de equilíbrio entre as diferentes dimensões da sustentabilidade. Além disso, a conversão da agricultura convencional para a agricultura orgânica, apesar de ser uma etapa delicada nos primeiros 2 anos, proporciona com o passar do tempo um impacto favorável ao agricultor, ao consumidor e ao meio ambiente.

3 Organização da Propriedade



*Francisco Vilela Resende
Mariane Carvalho Vidal*

53

Por que na agricultura orgânica a propriedade é considerada como um todo, ao contrário do sistema convencional?

Na agricultura orgânica, a propriedade rural é considerada um agroecossistema, que se traduz num sistema agrícola baseado na biodiversidade do local. Depende das interações e dos ciclos biológicos das espécies vegetais e animais e da atividade biológica do solo, do uso mínimo de produtos externos à propriedade e do manejo de práticas que restauram, mantêm e promovem a harmonia ecológica do sistema. Portanto, o sucesso e a sustentabilidade dos sistemas orgânicos dependem da integração de todos os recursos internos da propriedade, buscando-se o equilíbrio entre os recursos naturais, as plantas cultivadas, a criação de animais e o próprio homem. Ao passo que no sistema convencional uma lavoura é tratada de forma individualizada e com a maioria dos insumos de alto custo energético vindos de fora da propriedade, no sistema orgânico procura-se explorar ao máximo os fatores inerentes ao ambiente e os recursos internos à propriedade.

54

Por que a propriedade orgânica é considerada um “organismo agrícola”?

O termo agricultura orgânica está associado mais ao conceito de organismo agrícola do que ao uso de adubação orgânica, como acreditam muitas pessoas pouco familiarizadas com o tema. Nesse organismo modificado pela ação do homem, ocorrem complexas interações entre os seres vivos e os elementos naturais (solo, nutrientes, ar, temperatura, água, etc.), e a obtenção do produto (colheita) depende da manutenção do equilíbrio desse sistema que, por sua vez, depende do papel individual de cada um desses elementos e de suas relações. Esse organismo também deve ser saudável, além do ponto de vista agrônomo, nos aspectos econômico, social e ecológico. Muitas correntes da agricultura orgânica advogam que devem ser estabelecidas ligações entre todas as formas de matéria e de energia presentes na propriedade para se

aproximar do equilíbrio do ambiente natural. Prioriza-se a utilização dos elementos orgânicos produzidos na propriedade agrícola, pois nela todas as atividades devem estar de alguma forma integradas. Esse modelo de conservação apoiou-se nos movimentos de preservação da natureza associados ao modelo de exploração agrícola inglesa e no conceito de exaustão do solo preconizado pelos cientistas.

55

Por que o sistema orgânico de produção se contrapõe à monocultura?

O uso crescente dos adubos químicos e agrotóxicos possibilitou a simplificação dos sistemas agrícolas, de forma que apenas uma cultura pudesse ser cultivada em determinada região para atender as necessidades locais ou as exigências de mercado. Esse modelo permitiu o aparecimento de pragas, doenças, plantas invasoras especializadas e uma série de outros problemas peculiares para essas culturas. A manutenção da fertilidade do solo e a sanidade dos cultivos depende de rotações de culturas, da reciclagem de biomassa e, principalmente, da diversidade biológica. Essa diversidade é o principal pilar da agricultura orgânica a contribuir para a manutenção do equilíbrio do sistema e, conseqüentemente, do solo e da cultura. Portanto, o equilíbrio biológico e ambiental, bem como a fertilidade do solo, não podem ser mantidos com monoculturas.

Nos cultivos especializados, onde prevalece apenas uma cultura de interesse econômico, deve-se estabelecer algum grau de diversificação, que é conseguido com a inserção de áreas de refúgio e/ou cordões de contorno com espécies variadas, consórcios com adubos verdes e/ou plantas repelentes/atrativas e com o manejo das plantas espontâneas.

56

Como é feita a diversificação do sistema?

O produtor orgânico deve se preocupar prioritariamente com

a diversificação da paisagem geral de sua propriedade de forma a restabelecer o equilíbrio entre todos os seres vivos da cadeia alimentar, desde microrganismos até pequenos animais, pássaros e outros predadores. A introdução de espécies vegetais com múltiplas funções no sistema produtivo é a base do (re)estabelecimento do equilíbrio da propriedade. Nesse contexto, incluem-se espécies de interesse econômico, arbóreas, atrativas e ornamentais. Deve-se atentar também para o papel fundamental das espécies espontâneas no processo de diversificação. Dessa forma, procura-se atingir a sustentabilidade da unidade produtiva no tempo e no espaço pela incorporação de características de ecossistemas naturais, como:

- Reciclagem de nutrientes.
- Uso de fontes renováveis de energia.
- Manutenção das relações biológicas que ocorrem naturalmente.
- Uso de materiais de origem natural, evitando os oriundos de fora do sistema.
- Estabelecimento de padrões de cultivos apropriados com espécies de plantas agrícolas e animais adaptados às condições ecológicas da propriedade.
- Ênfase na conservação do solo, água, energia e recursos biológicos.

57

Como se deve planejar um sistema orgânico de produção de hortaliças?

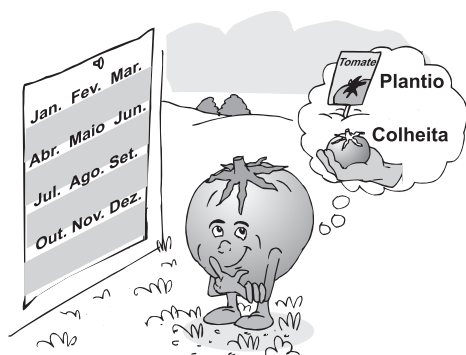
O planejamento do sistema orgânico exige que a propriedade seja considerada no todo, com uma visão integrada do manejo e estruturas do ecossistema rompendo as barreiras disciplinares, uma vez que a propriedade é entendida como um organismo vivo, dinâmico e sistêmico. O ideal é que o número máximo de aspectos do funcionamento seja previsto nesse planejamento. É importante considerar dois aspectos fundamentais: a fonte de biomassa para alimentação do sistema e a fonte de água de qualidade para irrigação.

A fonte de biomassa determinará o tipo de infra-estrutura de armazenagem e o método de processamento e de aplicação do material fertilizante. A localização dessa infra-estrutura, bem como das áreas de compostagem, deve facilitar a distribuição dos fertilizantes nas áreas de cultivo. Deve-se considerar que, no sistema orgânico, a exigência de mão-de-obra para preparo e distribuição de adubo é alta, assim como a quantidade de fertilizante necessária por área também é muito maior que no sistema convencional.

Com relação à água de irrigação, os contaminantes químicos ou biológicos não podem estar acima dos limites de segurança. Caso a água disponível não se enquadre nas normas de qualidade, o que é freqüente, será necessário tratá-la ou encontrar uma fonte alternativa.

58

O calendário de plantio também deve ser feito durante o planejamento?



Sim. A horta é um espaço de produção intensiva de trabalho. Por isso, é indispensável planejar as atividades de acordo com a mão-de-obra disponível. É muito freqüente que, por falhas de planejamento, falte mão-de-obra para se atingir as metas previstas. A inclusão dos trabalhadores no planejamento do calendário

contribui para seu sucesso, pois proporciona uma visão global da horta.

O calendário de semeadura e a seqüência de culturas em cada talhão da horta e/ou canteiro precisa ser bem compreendido. A identificação dos talhões e faixas de cultivo é fundamental para o gerenciamento dos cultivos, facilitando a implantação de esquemas de rotação de culturas, cultivos seqüenciais, consórcios

e estabelecimento de áreas de pousio ou para adubação verde. Cartazes e lousa para anotações das tarefas a serem executadas podem ajudar. A finalidade desses procedimentos é criar uma rotina que facilite o andamento da produção. O êxito na produção orgânica de hortaliças depende de um controle de todos os componentes do sistema de produção ainda mais eficiente que na produção convencional. Por esses motivos, observa-se que os sistemas orgânicos estão avançando bastante no componente administrativo das propriedades.

59

Como deve ser dividida a área de cultivo em um sistema orgânico de produção de hortaliças?

A produção orgânica de hortaliças exige a reformulação da organização da propriedade, que diverge bastante da disposição adotada no sistema convencional. O aspecto mais importante é a subdivisão da propriedade em talhões que, preferencialmente, não ultrapassem 1.000 m², com elementos que promovam o condicionamento climático das culturas e a preservação da biodiversidade.

O uso intensivo das áreas associado a ciclos sucessivos de cultivo exige maior atenção dos produtores de hortaliças na construção e proteção dos talhões. O talhão possui papel fundamental na administração da propriedade e gerenciamento das atividades de produção. A disposição dos talhões e da infra-estrutura na propriedade deve reduzir as necessidades de transporte e de mão-de-obra para execução dos trabalhos, pois na produção de hortaliças há grande movimentação de mão de obra e insumos, o que exige eficiência no funcionamento do sistema, visando facilitar a administração e reduzir os custos da atividade.

A delimitação dos espaços físicos da horta é feita por carreadores principais e secundários. O dimensionamento dos carreadores deve ser realizado de forma a perder o mínimo possível de área produtiva. Os caminhos secundários devem apresentar dimensões de 30 cm de largura, no máximo, para permitir apenas

o trânsito de pessoas e carrinhos de mão. Os carregadores principais devem ser dimensionados com 1,5 m a 2 m, permitindo a entrada de máquinas e equipamentos para transporte de insumos e escoamento da produção.

60 O que é condicionamento microclimático?

As condições climáticas interferem de maneira decisiva na produção de hortaliças. Extremos de temperatura, umidade e excesso de ventos podem comprometer a produção da maioria das hortaliças. O condicionamento climático é conseguido com a delimitação dos talhões de cultivo por cordões de contorno ou cercas vivas, uso de cobertura morta de solo com restos de gramíneas e/ou leguminosas, plantio direto sobre palhadas e plantios consorciados. O uso de coberturas vivas com algumas espécies de grama e leguminosas rasteiras, como amendoim forrageiro, tem sido testado para o cultivo de hortaliças, contribuindo para melhorar o ambiente de cultivo e outros benefícios.

O principal mecanismo utilizado pelo produtor orgânico como fator de controle climático é a cerca viva, que funciona como um quebra-vento, reduzindo o impacto dos ventos frios ou quentes e a movimentação de algumas pragas e doenças, criando uma seqüência de microclimas, com maior ou menor sombreamento, umidade e temperatura, garantindo eficiência na fotossíntese. A cerca viva funciona também como um tampão fitossanitário, dificultando a livre circulação de pragas e inóculos de doenças dentro da propriedade.

61 O que são cordões de contorno?

São faixas de vegetação que circundam a propriedade, permitindo isolamento das áreas de cultivo convencional circunvizinhas, e utilizados também para divisão dos talhões de cultivo. É um componente fundamental na organização de uma propriedade orgânica voltada para a produção de hortaliças.

Apresentam múltiplas finalidades como o funcionamento como barreiras fitossanitárias, dificultando a livre circulação de pragas e doenças entre propriedades vizinhas e entre os talhões de cultivo; a criação de microclimas mais propícios ao cultivo de hortaliças; a formação de áreas de refúgio e abrigo para inimigos naturais de pragas e outros pequenos animais úteis. Resumindo, a instalação dessas faixas de vegetação permite a criação de condições climáticas favoráveis à redução do estresse sofrido pelas plantas e é fundamental para o manejo fitossanitário da propriedade orgânica.

62

Como são formados e que espécies podem ser usadas nos cordões de contorno?

Essas faixas podem ser formadas por uma ou várias espécies, incluindo a própria vegetação natural. Espécies que podem servir como fontes de biomassa e nutrientes, como capins, leucena, hibiscos, flor do mel (girassol mexicano), espécies fixadoras de nitrogênio, como os adubos verdes, espécies atrativas para insetos e pequenos animais, e plantas de interesse econômico, visando à complementação de renda da atividade principal também podem ser utilizadas. É importante preocupar-se com a diversidade dos cordões de contorno para garantir que se tornem abrigos de biodiversidade, procurando combinar espécies que atendam aos requisitos descritos.

63

Podem-se usar espécies de interesse econômico nos cordões de contorno?

Alguns produtores orgânicos não aceitam ou não podem dispor dentro da propriedade de áreas de cultivo com espécies que não tenham interesse econômico. Dessa forma, aproveitam as áreas dos cordões para a introdução de espécies que, além de formarem cordões, possam prover-lhes algum retorno econômico e não causem prejuízos à cultura ou às culturas principais. Podem-se destacar, como exemplo, a banana, o café, o mamão, outras espécies

frutíferas, plantas melíferas, condimentares, medicinais e ornamentais ou uma combinação dessas espécies.

64

Existem outras atividades de interesse para o produtor que podem ser associadas aos cordões de contorno?

Como a composição do cordão de contorno pode ser variada, o produtor pode utilizar espécies para produzir biomassa visando à obtenção de compostos orgânicos, espécies com boa capacidade de extração de nutrientes e/ou fixação de nitrogênio que podem ser incorporadas como adubo verde nas áreas de cultivo.

Em propriedades integradas com produção animal, essas áreas podem contribuir para a produção de alimentos para os animais. Formar os cordões de contorno com espécies com boa capacidade de florescimento, além de funcionar como excelentes áreas de refúgio para predadores e inimigos naturais, atraem abelhas para produção de mel. A flor do mel ou girassol mexicano é uma espécie de florescimento constante e abundante praticamente o ano todo e que tem sido bastante associada ao cultivo orgânico de hortaliças como cordão de contorno, principalmente nas regiões Centro-Oeste e Nordeste do País. Pode-se obter uma associação bastante interessante entre essa espécie com apicultura e horticultura. Além da renda extra proporcionada pela produção de mel, as abelhas são importantes agentes polinizadores de algumas hortaliças.

65

Como devem ser os cordões de contorno em regiões de muito vento?

Dependendo do objetivo do produtor, a composição dos cordões de contorno pode variar de acordo com os extratos de vegetação possíveis: arbóreo, arbustivo e herbáceo. Em regiões de vento forte, o produtor deve optar por extratos mais altos, introduzindo uma faixa de quebra-ventos nos cordões de contorno da propriedade, com vegetação arbórea mais robusta de espécies como leucena, grevilia, gliricidia e sansão do campo, por exemplo.

Uma vez estabelecido o quebra-vento, associam-se a ele extratos mais baixos com plantas arbustivas e herbáceas, completando-se o cordão de contorno.

66 O que são áreas de refúgio?



São áreas de vegetação para preservação e atração de inimigos naturais de pragas e pequenos predadores que auxiliam no controle de pragas. Essas áreas servem de refúgio para diversos insetos benéficos que se alimentam de fungos ou para organismos que, sem seus inimigos naturais, poderiam aniquilar a plantação. Esses nichos são formados pelas reservas de vegetação nativa, pelas faixas de cercas vivas ou cordões de contorno que circundam as áreas de cultivos e as comunidades de plantas invasoras ou espontâneas. As áreas de refúgio garantem a preservação da fauna silvestre e a diversidade é essencial para o equilíbrio de várias espécies, contribuindo muito para o equilíbrio do sistema como um todo.

67 O que são áreas de pousio?

Como o próprio nome sugere, são áreas que garantem o ‘descanso’ do solo, após cultivo intensivo, para reconstituir e conservar suas propriedades químicas, físicas e biológicas. As áreas em pousio devem permanecer cobertas com alguma vegetação, que pode ser adubos verdes ou a vegetação natural da área. Essas áreas são muito importantes para garantir a manutenção da vida no solo. O agricultor deve prever esse período no planejamento da horta, pois para produção de hortaliças, que utiliza intensamente os recursos do solo, essa prática é fundamental.

Qual a importância da rotação de culturas para sistemas orgânicos de produção de hortaliças?

Um dos aspectos mais importantes do manejo em sistemas orgânicos de produção é a exploração equilibrada do solo, por meio do emprego de práticas como a alternância de culturas e a sucessão vegetal, levando à prática da rotação de culturas nas diversas unidades de solo de uma propriedade agrícola.

Deve-se estabelecer uma escala de exigência em adubação e manter o terreno permanentemente coberto. Essas práticas conjugadas permitem explorar os nutrientes do solo de maneira mais racional, evitando seu esgotamento. Deve-se alternar culturas mais exigentes com culturas menos exigentes em nutrientes (rústicas), que exploram profundidades diferentes do solo pela diferença na estrutura radicular.

Outro aspecto igualmente importante da rotação, e também do consórcio de hortaliças, é evitar a proliferação e acúmulo de doenças e pragas, que em um sistema intensivo de cultivo pode ocorrer de forma bastante acelerada. Portanto, a rotação de culturas é uma necessidade para a economia de nutrientes da horta e o controle de pragas e doenças.

Como deve ser o manejo das rotações dentro dos talhões ou das áreas de produção de hortaliças?

A divisão dos talhões em faixas de cultivo auxilia na implantação de esquemas de rotação. Nessas faixas, alterna-se o cultivo de adubos verdes com diferentes famílias de hortaliças. Nesse esquema, é importante evitar o plantio de espécies da mesma família em sucessão ou nas faixas adjacentes. No caso das hortaliças que se adaptam melhor aos cultivos de inverno, época em que o olericultor obtém maiores rendimentos, deve-se evitar a prática de rotação com adubos verdes, permitindo que a área fique integralmente ocupada pelas culturas de interesse econômico. No verão, reserva-se uma área maior para o plantio de espécies de

adubo verde que se adaptam bem ao cultivo nessa estação. Dessa forma, pratica-se a recuperação anual das áreas de produção.

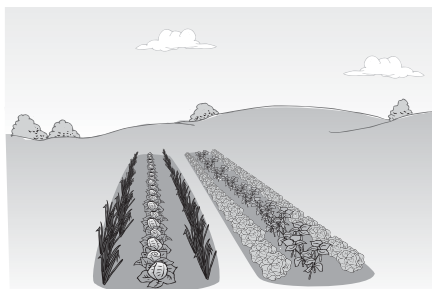
Outra estratégia importante de manejo é evitar o acúmulo de inóculos de organismos patogênicos, uma vez que as sucessões provocam uma quebra do ciclo biológico desses organismos pela alternância de espécies. Exemplificando, o plantio sucessivo de espécies de solanáceas (tomate, batata, pimentão, etc.) na mesma área pode elevar a incidência de patógenos foliares e de solo nessas culturas.

70 Qual a regra geral para a boa rotação de culturas?

Na rotação, o produtor pode utilizar um esquema seguindo as diferentes características de cada grupo de hortaliças: folhosas, raízes/tubérculos e flores/frutos. Como cada espécie se desenvolve de uma forma e tem um sistema radicular próprio e diferenciado, também explora o solo e retira os nutrientes de forma diferenciada. Logo após o preparo e a adubação inicial do solo, deve-se cultivar hortaliças mais exigentes, seguindo-se com espécies cada vez menos exigentes. Assim, o produtor pode planejar o plantio utilizando o esquema de alternar entre esses grupos e deixando sempre um intervalo entre um ciclo para descanso e recuperação do solo (pousio). Durante o pousio, o produtor pode explorar a utilização dos adubos verdes para recomposição e manutenção do solo.

71 O que é consorciação/associação de culturas?

O sistema de consórcio caracteriza-se pelo plantio simultâneo de duas ou mais culturas na mesma área. É uma das práticas mais importantes para o cultivo de hortaliças no sistema orgânico, pois abrange aspectos tanto ambientais quanto econômicos.



A consorciação permite otimizar a produção pelo melhor aproveitamento da área explorando a combinação de espécies eficientes na utilização dos recursos de produção como espaço, nutrientes, água e luz. O consórcio entre espécies de hortaliças está sendo adotado amplamente em áreas de cultivo orgânico em todo o País, principalmente por pequenos agricultores orgânicos que buscam nessa técnica uma forma de otimizar o aproveitamento de seus escassos recursos de produção. Assim, procuram maximizar seus lucros, aproveitando melhor a área, os insumos e a mão-de-obra.

72

Quais as vantagens da consorciação de culturas?

A eficiência e as vantagens de um sistema consorciado estão na complementariedade entre as culturas envolvidas. Essa complementariedade é maior à medida que se consegue minimizar os efeitos negativos de uma cultura sobre a outra. O consórcio, além de permitir o uso mais intensivo da área de plantio, confere maior diversidade biológica e produção por unidade de área, garante renda extra ao agricultor e proporciona menor impacto ambiental em relação à monocultura. Para evitar a manutenção de áreas com plantio de espécies que não tragam retorno econômico, os produtores podem utilizar o consórcio entre a cultura de interesse comercial e outra espécie que apresente funções importantes, como atração de inimigos naturais, repelente de insetos, adubos verdes, etc. Um exemplo clássico dessa associação ocorre entre milho e mucuna. O plantio sincronizado dessas espécies permite que a floração da leguminosa coincida com a seca da planta de milho, originando uma palhada bastante rica em nutrientes que pode ser utilizada no cultivo de várias hortaliças. O olericultor obtém ainda retorno econômico com a comercialização das espigas de milho ainda verdes.

73

Que tipos de consórcio podem ser utilizados para hortaliças?

Embora existam muitas possibilidades de combinação de

hortaliças em consórcio, são mais comuns os consórcios em faixas e em linhas.

No consórcio em linha, são intercaladas linhas de cultivo de uma ou mais espécies com a cultura principal. Pode-se consorciar alface e cebolinha, couve e cebola, tomate e coentro, pimentão e feijão guandu anão, tomate e crotalária, entre outras.

No consórcio em faixas, são intercaladas faixas de cultivo de uma ou mais espécies com a cultura principal. Em alguns casos, essas faixas podem se confundir com os próprios canteiros. Pode-se agrupar as hortaliças companheiras, como cenoura e tomate, batata e repolho, tomate e cebola, cebola e pepino, alface e rúcula, abóbora e chicória, repolho e arruda, entre outras.

74 Todas as hortaliças podem ser consorciadas entre si?

Não. É preciso considerar aspectos como tolerância a sombreamento, profundidade do sistema radicular, hábito de crescimento e potencial como hospedeira de pragas e doenças. Deve-se observar também a afinidade entre as culturas, ou seja, observar que espécies se desenvolvem melhor quando associadas. Assim, as plantas são divididas em companheiras e antagonistas.

Alguns exemplos de plantas antagonistas: abóbora e batata, alface e salsa, cebola e ervilha, tomate e batata, batata e pepino, entre outras. Deve-se evitar a utilização dessas culturas ao mesmo tempo no campo, pois uma pode servir de fonte de inóculo (pragas e doenças) para a outra cultura e assim desencadear um grande prejuízo para o produtor. O cultivo associado entre hortaliças e adubos verdes tem sido muito difundido entre os produtores orgânicos. Os plantios devem ser sincronizados de forma que o adubo verde seja incorporado no momento em que a hortaliça começa a produzir. Tem-se observado experiências de sucesso com tomate x guandu, crotalária x berinjela e crotalária x taro (inhame).

75

Qual o objetivo de se associar plantas repelentes e/ou atrativas à cultura principal no sistema orgânico?

As plantas com sabor e cheiro forte são chamadas atrativas ou repelentes, pois possuem substâncias que afastam ou inibem a ação de insetos. O cultivo dessas plantas junto com as culturas pode proteger contra o ataque de insetos. Como qualquer estratégia de manejo agroecológico, o uso de tais plantas não deve ser feito isoladamente, e sim, em conjunto com outras técnicas de controle, sempre buscando a promoção do equilíbrio ecológico em toda a propriedade agrícola.

76

Quais as plantas atrativas e repelentes mais comuns e para que servem?

As plantas atrativas e repelentes mais comuns são:

- Cravo-de-defunto (*Tagetes minuta*) e/ou cravorana silvestre (*Tagetes* sp.) – Repelente de insetos e nematóides, principalmente no florescimento. Atua tanto por ação direta contra as pragas quanto por “disfarce” das culturas por seu forte odor.
- Cinamomo (*Melia azedarach* L.) – Ação inseticida. Os frutos devem ser moídos e seu pó pode ser usado na conservação de grãos armazenados.
- Saboneteira (*Sapindus saponaria* L.) – Ação inseticida. Para se ter uma idéia de seu poder de ação, apenas seis frutos bastam para preservar 60 kg de grãos armazenados.
- Quássia ou pau-amargo (*Quassia amara*) – Ação inseticida, especialmente contra moscas e mosquitos, pelo alto teor de substâncias amargas na casca e na madeira.
- Mucuna (*Mucuna* spp.) e crotalária (*Crotalaria* spp.) – Ação nematicida.
- Coentro (*Coriandrum sativum*) – Ação repelente. Tem-se observado redução significativa de frutos de tomateiro perfurados por insetos quando seu plantio é associado ao de coentro.

- Arruda (*Ruta graveolens*) – Ação repelente. Evita a lagarta em folhosas, como o repolho.
- Manjerição (*Oncimum basilicum*) – Por causa do forte odor e compostos que exala, é um repelente de insetos.
- Gergelim (*Sesamum indicum*) – Cordões de contorno com gergelim oferecem excelente proteção contra saúvas e outras formigas cortadeiras.
- Purungo ou cabaça (*Lagenaria vulgaris*) – Atrativo para o besourinho ou vaquinha-verde-amarela (*Diabrotica speciosa*). Pode ser plantado como cerca viva ou pode-se utilizar seus frutos cortados e espalhados na lavoura.
- Tajujá (*Cayaponia tayuya*) – Atrativa para as vaquinhas.

Geralmente, plantas aromáticas, medicinais e condimentares são menos atacadas por pragas, constituindo, dessa forma, uma boa opção para compor canteiros na horta, próximo às culturas. Outros exemplos dessas plantas são artemísia, alecrim, menta, tomilho, losna, funcho, hortelã, etc.

77

As plantas espontâneas podem contribuir para o manejo do sistema orgânico ou devem ser sempre eliminadas?

As plantas que crescem junto com as espécies cultivadas são consideradas invasoras ou espontâneas e não plantas daninhas. Assim, como outros vegetais, as plantas invasoras contribuem para:

- Cobertura e proteção do solo.
- Reciclagem mais eficiente de nutrientes.
- Melhoria das condições físicas do solo pelo aumento dos teores de matéria orgânica.
- Rompimento de camadas compactadas.
- Diversificação do ambiente.

Essas espécies devem ser manejadas adequadamente para que permitam o convívio sem prejuízos para a cultura de interesse econômico. Recomenda-se a capina em faixas, de forma a evitar a presença das ervas próximo à cultura de interesse comercial, deixando-se uma estreita faixa de vegetação nas entrelinhas de

plântio. Em culturas como berinjela, jiló, abóbora, quiabo e outras, deve-se fazer apenas o coroamento das plantas e roçadas leves no restante da área.

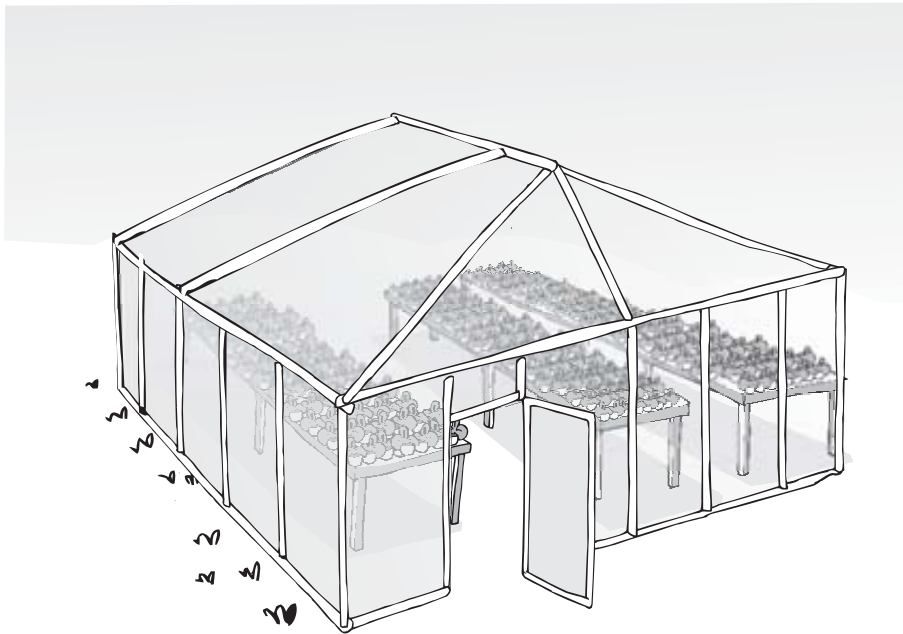
No caso de hortaliças de canteiro, recomendam-se capinas nos momentos críticos apenas nos leitos de semeadura, preservando-se a vegetação dos carregadores ou apenas roçando-a quando estiver dificultando os tratos culturais. O controle de invasoras tem sido feito com o emprego de práticas mecânicas, como aração, gradagem, cultivos, roçadas, amontoas e capinas manuais, conforme a necessidade de redução das invasoras e, ainda, com o uso de plantas com efeitos alelopáticos, adubação verde, cobertura morta, cobertura viva, rotação e a consorciação de culturas.

78

Existe alguma forma de se plantar hortaliças sem canteiros, evitando o revolvimento excessivo do solo?

Para algumas hortaliças é possível evitar o uso de canteiros fazendo o plantio em covas ou sulcos e até mesmo o plantio direto sobre palhadas. Sabe-se que nos solos tropicais e subtropicais a decomposição da matéria orgânica pode ser acelerada com o excesso de revolvimento, reduzindo seu teor. Assim, o preparo do solo deve ser evitado ou minimizado sempre que possível. Recomenda-se o uso de canteiros semidefinitivos, restringindo ao máximo a entrada de máquinas nas áreas de cultivo. Dessa forma, seguindo os princípios já mencionados da rotação de culturas, após o preparo, e da adubação inicial do solo, cultiva-se uma sucessão de hortaliças progressivamente menos exigentes em nutrientes, sem que haja necessidade de refazer os canteiros. Quando necessário, pode-se complementar a adubação inicial com aplicações em cobertura, fazendo-se apenas uma leve incorporação superficial.

4 Propagação de Plantas



*Jacimar Luis de Souza
Tatiana Pires Barrella
Rosileyde G. Siqueira
Ricardo H. Silva Santos
Mariane Carvalho Vidal*

Quais os cuidados necessários na instalação de um sistema de produção de mudas?

O planejamento dos plantios deve permitir o melhor aproveitamento dos recursos naturais, procurando evitar excessos ou frustrações de produção ou épocas de preços muito baixos. Deve-se ainda procurar ajustar as áreas ao maquinário utilizado e ao sistema de irrigação disponível. Os locais de produção, o ambiente de formação das mudas (estufa ou céu aberto) e os tratamentos culturais devem ser criteriosamente definidos e minuciosamente executados. O substrato para produção de mudas deve estar livre de sementes de ervas invasoras e de microrganismos causadores de doenças, ter boa retenção de água e bom arejamento, permitindo assim um perfeito crescimento das raízes. Deve também suprir as necessidades nutricionais das plantas no início de seu desenvolvimento. Na agricultura orgânica, deve-se atentar para o cultivo de espécies e cultivares bem adaptadas às condições ecológicas locais, o que resulta em maior sanidade para as culturas e, conseqüentemente, em menor necessidade de intervenção humana.

É melhor comprar o substrato pronto ou prepará-lo na propriedade?

Atualmente, já existem no mercado brasileiro diversos tipos de substrato orgânico, apropriados para a formação de mudas em sistemas orgânicos de produção de hortaliças. O agricultor deve avaliar para que espécie de hortaliça o substrato é mais adequado, principalmente em relação aos custos.

Muitas vezes, porém, é possível produzir seu próprio substrato a custos muito baixos, a partir de processos fermentativos em alta temperatura, como na compostagem, sendo a desinfecção dispensada. A avaliação de diferentes proporções de composto orgânico e terra, como substrato para formação de mudas de tomate, indica que as melhores mudas são obtidas usando-se composto puro peneirado ou em mistura com terra na proporção de 1:1.

Menores quantidades de composto comprometem significativamente a qualidade e o padrão das mudas.

81

Qualquer material pode ser utilizado na produção de substrato para mudas orgânicas?

Muitas vezes pode-se produzir o substrato na própria propriedade a custos muito mais baixos, porém é preciso ter um certo cuidado ao se combinar materiais. Materiais disponíveis na propriedade, como cascas de árvores, restos de culturas como café e palha de arroz, etc., podem ser misturados a outros materiais, como húmus e fibra de coco verde, constituindo excelentes alternativas de substratos. O importante é que o substrato tenha os componentes físicos e químicos em equilíbrio para garantir as características de porosidade, retenção de água, pH, entre outras, ideais para as plantas, e que seja livre de contaminantes e patógenos.

82

Que outros métodos de desinfecção do substrato podem ser usados além da compostagem?

O substrato orgânico próprio, que não se origina de processos de fermentação a altas temperaturas como ocorre na compostagem, pode exigir algum método de desinfecção de patógenos e sementes de ervas invasoras. A inundação e a solarização estão sendo estudadas e empregadas em escala cada vez maior por pesquisadores e produtores de mudas como alternativa à compostagem.

83

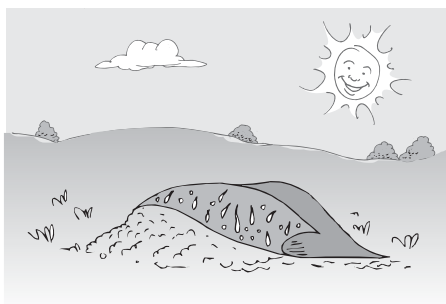
Como funciona a inundação do solo como método de desinfecção?

A inundação do solo por determinado período, por ciclos sucessivos, é uma das medidas mais eficientes para erradicar patógenos do solo. Essa prática tem sido empregada em pequenas áreas, viveiros e casas de vegetação. Durante o encharcamento do

solo, desenvolvem-se microrganismos anaeróbicos e a produção de ácidos e gases tóxicos, que vão atuar sobre os microrganismos fitopatogênicos. A falta de oxigênio e nutrientes e a dessecação do solo também contribuem para eliminação de patógenos, como nematóides e fungos.

E a solarização?

84



A solarização pode ser feita em piso de cimento limpo, espalhando-se uma camada de substrato umedecido (mínimo de 50 % de umidade para gerar mais calor), com 10 cm de altura, no máximo. Em seguida, cobre-se todo o substrato com lona de plástico preta ou transparente, fechando-se bem as

bordas do plástico com areia ou terra, mantendo-se assim por um período mínimo de 3 dias ensolarados. Durante o verão, a temperatura de uma camada de até 5 cm de solo úmido, coberto com polietileno branco transparente, pode ultrapassar 52 °C, ao passo que o solo sem cobertura plástica não ultrapassa 37 °C. O aumento da temperatura do solo, provocado pela insolação de vários dias ensolarados, pode inativar inúmeras espécies de patógenos do solo.

85

A solarização também pode ser feita por outro método?

Sim, a solarização também pode ser feita por coletor solar, como o desenvolvido pela Embrapa Meio Ambiente (www.cnpma.embrapa.br). É um equipamento de funcionamento simples e construção barata, cuja finalidade é controlar fungos, bactérias e algumas sementes de plantas. Normalmente, em um

dia de sol, a temperatura dentro do aparelho chega a 90 °C, o que é suficiente para inativar os fungos de solo mais comuns, como *Sclerotinia* sp., *Sclerotium* sp., *Verticillium* sp. e *Rhizoctonia* sp., entre outros, pois são todos sensíveis ao calor.

Esse coletor solar consiste em uma caixa de madeira com tubos de metal (ferro galvanizado, alumínio, cobre, tubo de irrigação usado, etc.) e uma cobertura de plástico transparente que permite a entrada de raios solares. O substrato é colocado nos tubos de metal pela abertura superior e, após o tratamento, retirado pela abertura inferior, por gravidade. Esse modelo permite tratar 120 L de substrato por vez. Os coletores devem ser instalados com exposição para a face norte, com ângulo de inclinação de 10° mais a latitude local.

86

Substratos comerciais de origem organo-mineral podem ser usados na agricultura orgânica?

A recomendação técnica é que se utilizem substratos puramente orgânicos (sem aditivos minerais) produzidos preferencialmente na propriedade. As entidades certificadoras, baseadas nas normas técnicas de produção orgânica disponíveis, toleram a utilização de substratos organominerais, adquiridos no mercado, “somente se constatada a necessidade de utilização através de análise, e se os mesmos estiverem livres de substâncias tóxicas” (IN 007) para os agricultores em fase inicial de implantação do sistema (período de transição ou de conversão) e nos casos de dificuldade de se empregar a produção local. Por causa das variações de interpretações e princípios, a certificadora responsável (se existir) deve ser consultada antecipadamente.

87

Vermiculita e gesso podem ser usados no preparo de substratos para a agricultura orgânica?

Sim. Ambos os insumos são compatíveis com as normas técnicas de produção e podem ser utilizados. Entretanto, é

fundamental uma análise técnica que comprove essa necessidade, pois o uso de vermiculita em substratos 100 % orgânicos, como compostos, mostrou-se dispensável na prática. Seu uso apenas aumentaria os custos, sem nenhum benefício adicional.

88

O biofertilizante utilizado na cultura pode ser também utilizado na produção de mudas?

O biofertilizante funciona como fonte alternativa de suplementação de nutrientes, aplicados no solo via sistemas de irrigação ou sobre as plantas em pulverização. No caso das mudas, recomenda-se pulverização foliar, com diluição em água, dependendo da composição do biofertilizante, em proporções que variam de 2 % a 20 %. Isso é recomendável especialmente para hortaliças com maior tempo de viveiro, como tomate, pimentão, etc. Maiores detalhes sobre biofertilizantes podem ser vistos no Capítulo 7.

89

Existem viveiros especializados na produção de mudas de hortaliças para o sistema orgânico no Brasil?

A existência de viveiros específicos para a produção de mudas orgânicas de hortaliças ainda não é economicamente viável diante do pequeno número de agricultores. Existem apenas produtores de mudas orgânicas ligados a projetos específicos, responsáveis pela produção e distribuição para um grupo ou associação específica, com demanda e cronograma de produção predefinidos. Em futuro próximo, o crescimento das áreas de agricultura orgânica, dependendo da região, poderá justificar a existência de produtores especializados na produção de mudas, como ocorre no sistema convencional. Nesse caso, esses produtores devem se submeter ao processo de certificação orgânica, como os produtores de alimentos, de modo a oferecer um insumo com garantias de cumprimento da legislação em vigor.

Na propagação de hortaliças, quais os cuidados necessários para evitar a transmissão de pragas e doenças para novas áreas?

Na propagação de hortaliças em sistema orgânico, especialmente para a propagação vegetativa, evitar problemas futuros é uma necessidade, devendo-se estar atento a critérios fitossanitários e de seleção genética, como:

- Evitar a utilização de partes das plantas que apresentaram sintomas de doenças ou que, mesmo visualmente sadias, sejam oriundas de campos que apresentaram problemas com fungos de solo (como *Fusarium* e *Sclerotinia*), com bacteriose ou murchadeira (como *Ralstonia*), com viroses (como o vírus-do-enrolamento-da-batata, vira-cabeça do tomateiro), com nematóides (como nematóide-de-galhas em batata), dentre outros.
- Propagar indivíduos com aspecto de elevado vigor, fenótipo característico da espécie ou variedade, identificados durante a fase vegetativa e na fase de colheita.
- Os indivíduos devem apresentar elevado padrão comercial do produto, o que representa uma “seleção positiva”, com ganhos de adaptabilidade ao sistema ao longo dos anos.
- Quando necessário, proceder ao tratamento das mudas antes do plantio, pela imersão em biofertilizante líquido ou hipoclorito de sódio (água sanitária) a 5 %, durante 10 minutos, especialmente para a prevenção de problemas com brocas, nematóides e doenças.
- Proceder à quebra de dormência de sementes e ao pré-enraizamento de mudas, para algumas espécies, conforme as recomendações específicas para cada cultura.
- Respeitar os critérios de propagação e seleção de cada espécie, como tamanho de bulbos e bulbilhos de alho, mudas de batata-doce da parte mediana da rama, dentre outros.
- Usar medidas sanitárias, como a lavagem de implementos

agrícolas, a fim de eliminar o solo e os restos de cultura aderidos.

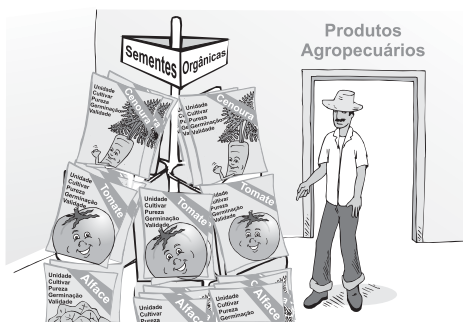
91

Pode-se usar material propagativo de hortaliças do sistema convencional quando não houver mudas orgânicas disponíveis na região?

Geralmente, dada a carência de produtores de mudas orgânicas, as certificadoras ainda toleram a aquisição de propágulos vegetativos e de mudas de sistemas convencionais de produção, como de matrizes de morangueiro, por exemplo. Recomenda-se consultar previamente a certificadora a fim de saber para quais hortaliças podem ser utilizadas mudas produzidas convencionalmente. A orientação geral é: “Não havendo disponibilidade no mercado de mudas e sementes oriundas de sistemas orgânicos adequados a determinada situação ecológica específica, essas podem ser oriundas de sistemas convencionais, desde que avaliadas pela instituição certificadora, excluindo-se todos os organismos geneticamente modificados (OGM/ Transgênicos) e de cultura de tecido vegetal, quando as técnicas empregadas conduzam a modificações genéticas ou induzam a variante somaclonais” (IN 007).

92

Onde encontrar sementes orgânicas de hortaliças?



No Brasil, a experiência pioneira de produção de sementes orgânicas foi realizada no Rio Grande do Sul, dando origem à marca Bionatur®. É uma organização de pequenos agricultores que está tornando realidade a produção de sementes orgânicas no Brasil.

Dedica-se à produção de sementes de hortaliças, principalmente de cebola, cenoura, tomate, pimentão, abóboras e pepino, entre

outras. Algumas empresas tradicionais na venda de sementes de hortaliças já oferecem sementes orgânicas de algumas espécies, como alface lisa, alface-crespa, alface-americana, cenoura, coentro, couve-flor, pepino, pimentão, rabanete, salsa, tomate e rúcula, geralmente comercializadas em embalagens menores, como os envelopes com 5 g.

93

Se não existir semente orgânica de algum tipo de hortaliça, pode-se usar a semente convencional?

Sim. Enquanto o mercado de sementes orgânicas não atingir um volume considerável, que permita a viabilidade econômica de produção em larga escala, será necessário tolerar a utilização de sementes convencionais. Algumas empresas de sementes convencionais já iniciaram a produção e oferta de sementes sem tratamento químico para atender aos agricultores orgânicos. Porém, não havendo essa possibilidade, a prática usual na produção orgânica de hortaliças é o uso de sementes tratadas com fungicidas, desde que o nível residual, após o processo de produção das mudas e das fases de campo, seja insignificante. É preciso esclarecer que essa tolerância não tem caráter permanente e que agricultores, técnicos e instituições devem buscar atingir plenamente os preceitos agroecológicos nos sistemas de produção. O agricultor deve esforçar-se para abolir o uso de sementes tratadas, buscando, sempre que possível, trabalhar apenas com sementes de origem orgânica.

94

É verdade que mudas com torrão pegam mais fácil e podem produzir mais cedo?

Sim. Não só pegam mais fácil e produzem mais cedo, como também podem produzir mais. As mudas com torrão, ou seja, aquelas formadas em bandejas, copos ou tubetes, são levadas a campo com maior volume radicular que aquelas arrancadas do leito do canteiro. Pelo fato de não sofrerem quebra de radículas e

estarem sujeitas a menor estresse no transplântio, têm melhor pegamento e iniciam a produção mais cedo.

95

As bandejas de isopor (poliestireno expandido) existentes no mercado podem ser usadas no sistema orgânico?

Sim. Principalmente por questões de praticidade e custos, os recipientes mais utilizados são as bandejas de isopor, alojadas sobre bancadas suspensas (estrados), normalmente feitas com fios de arame. Dessa forma, ocorre a “poda aérea das raízes”, ou seja, elas param de crescer quando encontram a luz e o ar pelo orifício inferior das células, evitando o enrolamento das raízes e aumentando a emissão de raízes secundárias. Antes de sua reutilização, as bandejas devem ser limpas e sanitizadas por imersão em solução de água sanitária a 5 %, por 10 minutos.

96

O tamanho das células das bandejas comporta quantidade suficiente de substrato para manter a muda até o transplante?

Bandejas com no máximo 128 células de 60 mm de profundidade são as mais recomendadas porque possuem maior volume para o crescimento das mudas, o que é fundamental quando se trabalha com substratos orgânicos. Porém, o uso das bandejas de isopor pode comprometer a qualidade das mudas de algumas espécies de hortaliças, pois o volume de substrato das células é insuficiente. Por isso, em se tratando de substratos orgânicos, sem adubos solúveis em sua composição, pode ser necessário o uso de recipientes com maior capacidade de substrato para a obtenção de mudas mais vigorosas, a exemplo de copos de jornal ou copos de plástico que comportem, pelo menos, 200 mL de substrato.

97

Como fazer para evitar o esgotamento do substrato?

Quando se utilizam bandejas de isopor, é melhor empregar substrato orgânico com boa composição de nutrientes e fazer o transplantio mais cedo, para evitar o esgotamento nutricional das mudas, que ocorre em torno de 25 dias para tomate e pepino japonês e 30 dias para pimentão, estando as mudas um pouco menores do que as recomendações tradicionais. Contudo, não há comprometimento da produção, uma vez que as mudas se recuperam rapidamente após serem transplantadas. Para mudas mais exigentes (tomate, pimentão, pepino, etc.) podem-se usar bandejas de 72 células e 120 mm de profundidade, de manuseio mais fácil que copos de plástico ou de papel. Para hortaliças folhosas, podem-se utilizar bandejas de 128 células, com bons resultados.

98

Como se faz a produção orgânica de mudas de hortaliças em recipiente alternativo?

Para culturas mais exigentes e com sistema radicular maior, como as solanáceas-fruto (tomate, pimentão, pimenta, berinjela e jiló) e as cucurbitáceas (pepino, abóbora, moranga, melancia e melão), é recomendável se optar pela formação de mudas em copos de jornal ou de plástico, especialmente para o cultivo em estufas, por se tratar de um investimento mais elevado.

99

Quais as etapas para a produção de mudas em copos de plástico ?

A técnica de produção de mudas em copos de plástico (200 mL) comporta quatro etapas:

1º. Preparo do suporte para os copos: utiliza-se a mesma bancada das bandejas, porém fixando uma base com folhas de isopor com 2,5 cm de espessura, perfuradas com canos de 2 polegadas de diâmetro. Esses furos têm um diâmetro adequado para suportar os copos de plástico.

2°. Preparo dos copos: os copos devem ser perfurados no fundo, utilizando-se um cano ou ferro aquecido com diâmetro de 2 a 3 cm, para possibilitar a “poda aérea das raízes”. Para maior rapidez na operação, deve-se perfurar maior quantidade de copos por vez. Normalmente, um trabalhador hábil perfura um máximo de dez copos por vez, pois o esfriamento rápido da periferia da seção perfurada “cola” um copo ao outro, dificultando a separação. Furos menores dificultam a drenagem do substrato (pela tensão superficial da água) e furos maiores impedem a fixação do substrato dentro do recipiente.

3°. Enchimento dos copos: pela necessidade de maior diâmetro dos furos, o substrato deve ser umedecido adequadamente para não cair pelo orifício. Um grau de umidade em torno de 50 % é suficiente para a adequada fixação do substrato no interior dos copos, sem dificultar a operação de semeio. O enchimento dos copos não deve ser total, deixando-se um espaço livre de 1 cm a 2 cm a ser preenchido após a distribuição das sementes.

4°. Semeio e acondicionamento dos copos: depois de prontos, os copos devem ser colocados em bandejas ou caixas de plástico de borda baixa para facilitar o transporte para a estufa. Distribuir as sementes da forma usualmente adotada, cobrindo-as com uma nova camada de substrato até encher os copos. Irrigar abundantemente, de forma lenta, com regador de crivo fino, até que se perceba que todo o substrato está uniformemente umedecido.

100

Os copos de plástico utilizados na produção de mudas podem ser reutilizados?

Por causa do ressecamento, da dificuldade de limpeza e dos danos sofridos no momento do transplante, a reutilização dos copos não é recomendada, devendo-se atentar para o destino desse material, que apresenta elevado potencial poluente. Assim, sugere-se sua prensagem e estocagem em volumes que possibilitem sua destinação direta a usinas de reciclagem de plástico, ou entregá-los em local mais próximo de coleta seletiva de lixo.

101**Existem outras opções de recipientes mais adequados ecologicamente para a produção de mudas?**

Sim. As mudas podem também ser produzidas em copinhos de jornal (ou outro papel similar), feitos na propriedade. Essa solução evita danos ao sistema radicular, dificultando a penetração de patógenos de solo. O tempo necessário à formação das mudas é de 25 a 30 dias, no máximo, após a semeadura. As desvantagens desse método são a utilização intensiva de mão-de-obra e a perda rápida de água, que exige irrigações abundantes e freqüentes durante o dia.

Existe também a alternativa do preparo tradicional de mudas em sementeiras de canteiros. Esse método está caindo em desuso por causa da melhor qualidade das mudas e da maior praticidade da produção em bandejas, mas como é um sistema ecologicamente adequado, recomenda-se avaliar sua viabilidade para cada realidade.

102**Pode-se fazer adubações complementares na produção de mudas?**

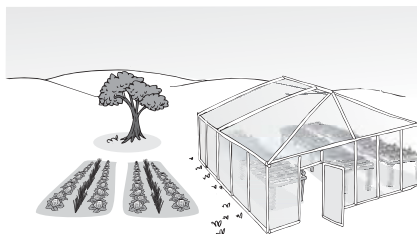
Havendo problemas nutricionais, detectados por diagnose visual ou análises laboratoriais, podem ser utilizados métodos alternativos de nutrição das mudas com biofertilizantes, chorumes, pós de rocha, soluções de micronutrientes (já existem diversos produtos comerciais), etc. A utilização deve ser similar à adotada para as culturas no campo, na forma de irrigação ou de pulverização. Deve-se, entretanto, adotar concentrações mais diluídas desses produtos para as mudas, que são muito tenras, e consultar as recomendações técnicas para cada espécie.

103

Quais as vantagens de produzir mudas em estufas com cobertura de plástico?

A formação de mudas é uma fase muito importante. A produção de mudas em estufas apresenta as seguintes vantagens:

- Proteção contra excesso de chuvas.
- Diminuição da incidência de pragas (pulgões, lagartas, grilos) e doenças.
- Formação de mudas em menor tempo.
- Obtenção de mudas mais uniformes.

**104**

Quais os fatores a serem considerados na instalação de estufa para a produção de mudas?

A definição correta do local de instalação da estufa para a produção de mudas pode facilitar sobremaneira a operacionalidade do sistema e elevar a eficiência, se observados os seguintes fatores:

- Local plano ou com pequeno declive, sem problemas de drenagem e com boa insolação.
- Evitar sombreamento de árvores ou construções.
- Proximidade de fonte de água de boa qualidade.
- Em áreas sujeitas a ventos fortes, posicionar a estufa com sua parte frontal no sentido do vento predominante.
- Dependendo do tamanho e da quantidade de módulos de estufas, pode ser necessário implantar quebra-ventos para evitar danos à estrutura e ao plástico, cuja permeabilidade deve ser de 50 %, para reduzir a força do vento sem interromper por completo a ventilação. Podem ser empregadas árvores de grande porte (a uma distância suficiente que evite o sombreamento excessivo), árvores ou arbustos de crescimento rápido e menor porte (como bracatinga, leucena e guandu) ou telas de plástico e sombrites. Um

bom quebra-vento pode fornecer proteção (zona de calmaria) a uma distância proporcional a 10–20 vezes sua altura.

- Posicionamento da estufa para melhor aproveitamento da luminosidade. O ideal é o sentido leste–oeste, mas como os fatores inclinação do terreno e ventos também são determinantes, nem sempre é possível construí-la nesse sentido.

105

A quantidade de água e o manejo da irrigação das mudas no sistema orgânico devem ser diferentes do sistema convencional?

Tanto o sistema de produção orgânico quanto o convencional baseiam-se em substratos ricos em matéria orgânica para a produção de mudas, não havendo portanto diferenças significativas na exigência hídrica. Porém, vale lembrar que sistemas convencionais que empreguem substratos apenas à base de terra e adubos minerais (principalmente aqueles com baixa concentração de vermiculita) exigem maior volume de água por causa da menor retenção. O fornecimento de água, desde a semeadura, deve ser criterioso para evitar perdas ou formação de mudas de baixa qualidade. Excesso de água prejudica o enraizamento, provoca aumento de doenças de solo que causam tombamento ou murchamento das mudas e aumenta a incidência de doenças foliares, pela elevada umidade relativa do ar. A falta de água provoca a murcha (que pode ser permanente) e reduz a fotossíntese, causando subdesenvolvimento das plântulas.

O turno de rega é o principal causador de problemas fitossanitários e formação de mudas de baixa qualidade em sistemas orgânicos de produção. Do semeio até o início da emergência, deve-se irrigar mais freqüentemente (de 2 a 3 vezes ao dia), com menor quantidade de água por vez, de forma a manter constantemente úmido o substrato, nessa fase. A partir daí, o fornecimento de água deve ser mais espaçado (de 1 a 2 vezes ao dia), com maior quantidade de água por vez.

106

Que cuidados deve-se ter com a irrigação das mudas?

Uma recomendação interessante é manter um reservatório de água dentro da própria estufa para evitar choque térmico, pois a água e as mudas estarão em temperaturas similares. Se possível, os recipientes devem receber água diretamente de mangueiras, evitando-se assim o aumento da umidade relativa em todo o ambiente. Contudo, em sistemas com maior volume de produção de mudas, a irrigação deve ser feita preferencialmente com microaspersores, que produzem gotas pequenas e permitem distribuição uniforme da água dentro da estufa. Normalmente, é necessário instalar filtros de água na rede de irrigação para evitar entupimentos, sempre muito comuns nesse tipo de sistema.

107

Que cuidados deve-se ter com o controle da temperatura na estufa?

Temperatura, insolação, umidade relativa e ventilação influenciam a evapotranspiração e, portanto, a quantidade necessária de água de irrigação. O diagnóstico constante da umidade do substrato é a maneira mais eficaz para definir a necessidade de irrigação de mudas em estufa. Mesmo que o excesso de umidade não cause problemas perceptíveis com patógenos ou com o desenvolvimento das mudas, pode provocar fenômeno conhecido como “raízes preguiçosas”, isto é, menor quantidade e menor volume de raízes. Em outras palavras, na fase após a emergência, pequenos estresses hídricos podem forçar a planta a “buscar água” através de suas raízes, formando um sistema radicular mais vigoroso.

108

Como deve ser o manejo fitossanitário das mudas no sistema orgânico?

Em geral, a produção de mudas em estufa evita integralmente problemas com pragas, seja pelas barreiras físicas proporcionadas pela própria construção (plástico, telas), seja pelas bancadas

suspensas e o desenvolvimento da maioria dos patógenos é reduzido. Entretanto, havendo incidência que justifique o controle, pode-se lançar mão de métodos alternativos de proteção de plantas (de forma criteriosa, geralmente em menores concentrações, pela alta sensibilidade das plantas em estágios iniciais), como as caldas fitoprotetoras (bordalesa, viçosa, sulfocálcica, etc.), os biofertilizantes ou outros métodos compatíveis com as normas técnicas de produção.

109

No sistema orgânico, é vantajoso fazer mudas mesmo para hortaliças que tradicionalmente são semeadas diretamente no local definitivo?

Em sistemas orgânicos de produção, onde o convívio harmonioso com as ervas espontâneas é necessário, muitas vezes é importante favorecer o desenvolvimento das hortaliças para competir com essas ervas. O plantio de abóboras por meio de mudas deve ser preferido, pois proporciona um crescimento inicial mais acelerado, estabelecendo a cultura à frente das ervas. Isso também vale para a cultura do quiabo, especialmente em solos com alto nível de infestação de ervas. A formação das mudas dessas espécies não precisa seguir os moldes tradicionais de produção de mudas de hortaliças. Muitas vezes, apenas uma pré-germinação das sementes ou o transplantio das mudas em seu estágio inicial já auxilia em muito o desenvolvimento das culturas no campo. Portanto, mesmo para hortaliças como beterraba, pepino e abóboras, que podem ser semeadas diretamente, o transplante é vantajoso no sistema orgânico.

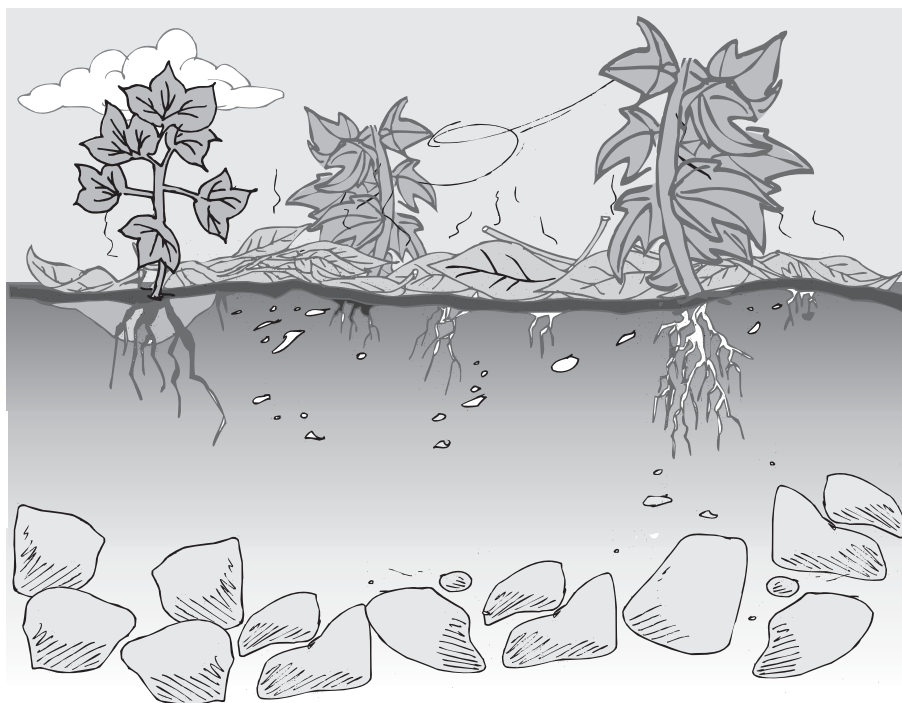
110

Como saber se as mudas estão no ponto de transplantio?

O ponto de transplante varia de uma espécie para outra, mas geralmente recomenda-se transplantar as mudas logo após o estabelecimento do segundo par de folhas definitivas. Isso ocorre quando as mudas estão com tamanho médio de 7 cm a 15 cm de

altura. Quando as mudas estiverem próximas do ponto de transplante, a frequência de irrigação deve ser diminuída para que ocorra o “endurecimento” da muda e esta sofra menos com o transplante.

5 Manejo do Solo



Flávia A. de Alcântara
Nuno R. Madeira

111 O que é solo?

O solo é a “pele” do Planeta Terra, pois é o resultado da ação do clima, do relevo e dos organismos sobre as rochas expostas na superfície do planeta. Essas rochas vão sofrendo transformações com o tempo (muito tempo!) e o solo vai sendo formado aos poucos. Para se ter uma idéia, são necessários cerca de 400 anos para que 1 cm de solo seja formado. O processo de formação do solo ocorre de baixo para cima, ou seja, à medida que o material de origem vai sendo desintegrado e transformado, vão sendo depositadas camadas, que também vão se transformando com o tempo e dando origem a novas camadas. Já os solos localizados na parte mais baixa dos vales, nas margens dos rios e lagos, podem ser formados pela deposição de materiais, muitas vezes já transformados, que vêm das partes mais altas.

Na atividade agrícola, trabalha-se com uma pequena porção do solo, a mais superficial, chamada de camada arável. O solo faz parte do meio ambiente e está ligado a todos os seus outros componentes, como a água, as plantas, os animais e o homem. Dessa forma, tudo que acontece com o solo tem algum reflexo, positivo ou negativo, no ambiente do qual ele faz parte.

112 O que é manejo do solo?

Manejo do solo é o conjunto de todas as práticas aplicadas a determinado solo visando à produção agrícola. Inclui operações de cultivo, práticas culturais, práticas de correção e fertilização, entre outras. É a forma de cultivar e tratar o solo.

113 Como é feito o manejo do solo nos sistemas orgânicos de produção de hortaliças?

De forma geral, práticas tradicionais de conservação do solo, como o plantio em curva de nível, a formação de faixas de retenção

e cordões de contorno, são utilizadas também na agricultura orgânica. No entanto, a agricultura orgânica vê o solo como o centro de todo o processo produtivo, valorizando-o como recurso-chave. Por isso, o manejo orgânico prioriza práticas que proporcionem a manutenção e a melhoria da qualidade do solo, por meio do revolvimento mínimo e do aumento dos teores de matéria orgânica e da atividade biológica. Desse modo, o manejo orgânico recomenda a manutenção de cobertura vegetal sobre o solo, a adubação verde, o cultivo mínimo, o plantio direto, entre outras práticas conservacionistas. Além disso, o manejo do solo no sistema orgânico prioriza as fontes orgânicas de nutrientes e não utiliza fertilizantes químicos de alta solubilidade. Para finalizar, é uma forma de manejar o solo “pensando em longo prazo”, ou seja, objetivando a construção da qualidade do solo com o tempo.

114

Quais as principais diferenças entre o manejo do solo na produção orgânica de hortaliças e na convencional?

No caso específico da produção de hortaliças, o manejo do solo costuma ser bastante intensivo no sistema convencional. Muitas vezes são utilizadas quantidades excessivas de fertilizantes, o que pode causar desequilíbrios químicos no solo e nutricionais na cultura. Além disso, as glebas são, em geral, utilizadas continuamente, ciclo após ciclo, e, em alguns casos, com revolvimento excessivo da camada arável.

O sistema orgânico de produção de hortaliças, por sua vez, prioriza a adição e a manutenção da matéria orgânica, a cobertura do solo e o revolvimento mínimo. Mas a preocupação com a conservação do solo está crescendo na produção convencional e, por isso, a utilização de práticas conservacionistas, como a adubação verde e a cobertura vegetal, está ganhando cada vez mais espaço também no cultivo convencional.

115 O que é a matéria orgânica do solo?

De maneira bem simples e direta, pode-se dizer que a matéria orgânica é a parte do solo que já foi ou ainda é viva. A matéria orgânica é constituída de resíduos de origem vegetal ou animal, como:

- Estercos.
- Restos de cultura que ficam no campo.
- Palhadas.
- Folhas, cascas e galhos de árvores.
- Raízes das plantas.
- Animais que vivem no solo, como cupins, formigas, besouros, fungos, bactérias e outros microrganismos.

Esses componentes da matéria orgânica podem estar vivos (como os pequenos animais) ou já em decomposição (como os resíduos de plantas incorporados ao solo ou em cobertura). Como tudo que foi um dia vivo é constituído de carbono orgânico, muitas vezes encontra-se o termo “carbono orgânico” como sinônimo de matéria orgânica.

Na realidade, o carbono é o principal constituinte da matéria orgânica, mas a ele estão ligados vários outros elementos importantes, como o nitrogênio. É a matéria orgânica que dá a cor escura aos solos e que garante que ele se mantenha “vivo”. Em solo muito claro, aparentemente sem vida, “fraco”, é bem provável que o teor de matéria orgânica seja muito baixo.

116 O que é decomposição e mineralização da matéria orgânica?

A decomposição é o processo de quebra da matéria orgânica em partes menores, feita por microrganismos decompositores presentes no solo. Esses microrganismos utilizam a matéria orgânica como alimento para sua sobrevivência e, para isso, precisam quebrá-la em pequenas partes.

A mineralização é o resultado do processo de decomposição microbiana. Durante a decomposição, elementos químicos que antes se encontravam na forma orgânica são convertidos para a forma mineral. Os nutrientes, elementos químicos essenciais ao crescimento e desenvolvimento das culturas, só são absorvidos pelas raízes das plantas quando se encontram na forma mineral. Dos processos de decomposição e mineralização é que surgem os principais efeitos benéficos da matéria orgânica sobre a fertilidade do solo.

117 Quais os benefícios da matéria orgânica para o solo?

São vários. A matéria orgânica atua tanto na fertilidade do solo quanto em seu condicionamento físico, além de manter a vida no solo. Assim, pode-se dividir os benefícios da matéria orgânica em três categorias:

- a) Benefícios para a fertilidade do solo (para os atributos químicos e físico-químicos do solo):
 - Fornecimento de nutrientes para as culturas (macro e micronutrientes): quando decomposta e mineralizada, a matéria orgânica torna-se fonte de nutrientes.
 - Aumento da capacidade de troca de cátions (CTC) do solo: tem a capacidade de adsorver (reter) cátions (muitos nutrientes estão na forma de cátions) presentes no solo, que depois podem ser disponibilizados para as culturas.
 - Aumento da superfície específica do solo: quanto maior a superfície específica, maior a capacidade de retenção de nutrientes.
 - Aumento da disponibilidade de nutrientes para as culturas: por causa dos efeitos na capacidade de troca de cátions e na superfície específica.
 - Complexação de substâncias tóxicas: a matéria orgânica em estágios avançados de decomposição tem a capacidade de controlar a toxidez causada por certos elementos presentes no solo em teores acima do normal e, por isso,

tóxicos.

b) Benefícios para o condicionamento físico do solo:

- Melhoria da estrutura do solo: tem a capacidade de agregar as partículas do solo, formando “grumos”. Esse efeito agregador desencadeia benefícios nas outras características físicas do solo.
- Densidade do solo: redução da densidade aparente do solo, tornando-o mais “leve” e solto.
- Porosidade do solo: melhoria da circulação de ar e água nos poros (espaços vazios entre as partículas) do solo.
- Capacidade de retenção e infiltração de água: aumento da capacidade de armazenamento da água do solo.

c) Benefícios para a biota do solo:

- Atua como uma fonte de alimento para microrganismos decompositores, que a utilizam como substrato e são responsáveis pela decomposição e mineralização da matéria orgânica no solo.
- Aumenta a população de minhocas, besouros, fungos, bactérias e outros organismos benéficos para a manutenção da vida no solo.

118

Quando é preciso adicionar ou repor matéria orgânica?

Existe uma pequena fração da matéria orgânica, já bem decomposta, que pode durar muito tempo no solo (até mais de 1.000 anos). Isso ocorre porque os microrganismos decompõem primeiro as moléculas menores, ou seja, a parte mais fácil de ser quebrada e, nesse processo, a parte mais “dura”, mais difícil de decompor, vai “sobrando” no solo. Porém, a maior parte da matéria orgânica adicionada ao solo é decomposta de forma relativamente rápida (de alguns meses até alguns anos), principalmente em regiões onde a temperatura e a precipitação pluvial são altas. O preparo intensivo do solo por meio do revolvimento também acelera a decomposição da matéria orgânica, pois favorece a ruptura dos agregados do solo, expondo-os mais ao ataque dos microrganismos.

É muito mais fácil e rápido “perder” matéria orgânica do que “ganhar”. Portanto, para se manter o solo produtivo ao longo do tempo é necessário que se adicione/reponha a matéria orgânica com certa frequência. O ideal é que a cada cultivo se adicione matéria orgânica ao solo. No entanto, a frequência da adição ou da reposição depende do ciclo da cultura em questão e do sistema de cultivo. Mas, como existem várias maneiras de se manter e aumentar o teor de matéria orgânica do solo, uma delas, com certeza, será adequada para cada caso.

119

Quais as maneiras de se repor ou adicionar matéria orgânica ao solo?

Uma das maneiras de se repor ou adicionar matéria orgânica ao solo é a utilização de esterco animal. Na produção de hortaliças, são utilizados esterco de aves, de bovinos, eqüinos e caprinos. É preciso lembrar que não se deve utilizar esterco de suínos na produção de hortaliças, pois algumas doenças que acometem os porcos podem ser transmitidas ao homem pela ingestão de alimentos contaminados.

Os esterco animal são material orgânico de fácil decomposição e, por isso, são decompostos rapidamente, principalmente o esterco de aves. Assim, seu principal benefício é o suprimento de nutrientes às culturas, pois, como não “duram” muito, não são bons condicionadores físicos do solo.

Outros materiais, provenientes da própria fazenda ou de agroindústrias, também podem ser boas fontes de matéria orgânica, sendo utilizados puros ou junto com os esterco em compostagem (Capítulo 7). Dentre esses materiais podem-se citar alguns exemplos como:

- Palhas de milho, de aveia, arroz, feijão e café.
- Capim-gordura, capim-guiné, capim-meloso, entre outros capins.
- Serragem de madeira.
- Bagaço de cana.
- Tortas de algodão e de mamona.

É importante ressaltar que o produtor deve priorizar resíduos produzidos na propriedade ou resíduos agroindustriais da região, a fim de facilitar e baratear custos. Uma alternativa prática e eficaz para se adicionar matéria orgânica ao solo é a adubação verde (Capítulo 6), que proporciona ao produtor a produção de matéria orgânica diretamente na área de cultivo.

120

De que modo a compostagem ajuda a manter ou repor a matéria orgânica?

A compostagem é uma maneira mais eficiente de se utilizar os esterco e o material volumoso (capins, resíduos vegetais). É um processo de decomposição “forçada” da matéria orgânica em ambiente aeróbico (na presença de ar). O material é empilhado, geralmente na proporção de três pilhas de volumoso para uma pilha de esterco, e é revirado de 15 em 15 dias, quando é também umedecido. Como resultado, obtém-se, após um período aproximado de 90 dias, um produto parcialmente mineralizado, ou seja, mais eficiente como fonte de nutrientes para as culturas e, além disso, higienizado. O composto também apresenta outra vantagem em relação ao esterco não compostado: por ter um volumoso em sua formação, geralmente palhada e capim, permanece mais tempo no solo, funcionando também como um condicionador físico e melhorando sua estrutura.

121

De que modo a adubação verde ajuda a manter ou repor a matéria orgânica?

A adubação verde é uma prática excelente em quantidade e qualidade de matéria orgânica. Em quantidade, porque os adubos verdes produzem muita massa vegetal e, em qualidade, porque essa massa é muito rica em nutrientes. Além disso, como se decompõe mais lentamente no solo, em comparação com os esterco e composto, a matéria orgânica proveniente dos adubos verdes é um ótimo condicionador físico de solo.

Os adubos verdes podem ser utilizados em esquemas de rotação, sucessão ou consórcio com as hortaliças. Muitos produtores não utilizam essa prática porque não querem ou não podem deixar a área “parada” por um tempo (enquanto os adubos verdes crescem e chegam ao ponto ideal de corte). O consórcio, porém, é uma boa alternativa para esses casos. Algumas hortaliças podem ser consorciadas sem problema com os adubos verdes, mas é preciso saber qual a melhor época de plantio do adubo verde em relação à da cultura, para não haver competição.

122 Como é feito o manejo dos adubos verdes?

O manejo dos adubos verdes depende do objetivo de sua utilização. Sua massa vegetal pode ser tanto incorporada ao solo quanto mantida na superfície. No primeiro caso, os processos de decomposição e mineralização acontecem mais rápido e, conseqüentemente, os efeitos positivos na melhoria da fertilidade e no condicionamento do solo aparecem mais cedo. Essa é a melhor alternativa de manejo dos adubos verdes quando se objetiva o fornecimento de nutrientes para a cultura sucessora.

No segundo caso, a massa vegetal fica disposta sobre o solo após seu corte e, por isso, se decompõe mais devagar. Essa é uma boa alternativa quando o objetivo principal é proteger o solo contra a erosão e contra o surgimento de plantas espontâneas problemáticas. Nesse caso, os adubos verdes são utilizados como cobertura vegetal. Se essa cobertura vegetal for realizada visando à produção de palhada para o sistema de plantio direto ou para o cultivo mínimo, dará origem ao que se chama de cobertura morta.

123 Qual a situação ideal para manter ou repor a matéria orgânica num sistema orgânico de produção de hortaliças?

Uma situação ideal seria aquela em que o produtor orgânico pudesse aliar um esterco curtido e de boa qualidade, ou um

composto bem produzido, com a prática da adubação verde ou da cobertura vegetal. Assim, consegue-se manter os teores de matéria orgânica e propiciar a manutenção, e mesmo a melhoria, da qualidade do solo ao longo do tempo. Além disso, deve-se adotar o preparo conservacionista do terreno, evitando-se o revolvimento excessivo.

124

Como é feito o preparo do solo no cultivo orgânico de hortaliças?

O preparo do solo no cultivo orgânico de hortaliças procura ser conservacionista, priorizando a movimentação mínima do terreno. Recomenda-se fazer as operações de aração e gradagem apenas no primeiro ano e utilizar, nos anos seguintes, mecanização reduzida, mantendo o solo coberto, e fazer o novo plantio sem fazer novo preparo.

125

Pode-se utilizar o sistema de plantio direto no cultivo orgânico de hortaliças?

Sim. Esse é um sistema de plantio conservacionista que pode ser utilizado no cultivo orgânico de hortaliças. Entretanto, o que ocorre é que muitas pessoas acreditam que o plantio direto está necessariamente vinculado ao uso de herbicidas, o que não é verdade. Da mesma forma que se faz capinas manuais ou com enxadas em sistemas orgânicos com revolvimento de solo, também se faz o mesmo em sistemas orgânicos com plantio direto. É importante que a área apresente baixa ocorrência de plantas espontâneas problemáticas, como tiririca, losna ou trapoeraba.

Outro ponto importante é o entendimento de que é essencial trabalhar para a construção da fertilidade, utilizando rotação de culturas adequada, pensando em longo prazo e não somente na safra corrente.

126

Qual a definição de sistema de plantio direto e qual a diferença entre plantio direto e cultivo mínimo?

No meio técnico, ainda não há consenso em relação a conceitos e definições. Entretanto, a maioria dos profissionais concorda com a seguinte terminologia:

a) Plantio direto: é um sistema de plantio que visa maximizar a produção em longo prazo, considerando os custos indiretos advindos da atividade agrícola, baseado em três princípios básicos:

- Revolvimento mínimo do solo, restrito à cova ou sulco de plantio.
- Rotação de culturas.
- Cobertura do solo.

b) Cultivo mínimo: é um sistema intermediário de plantio, entre o convencional e o direto, que visa maximizar a produção em longo prazo, considerando os custos indiretos advindos da atividade agrícola, mas que não atende a um dos três princípios básicos do plantio direto. Como exemplo de cultivo mínimo pode-se citar o cultivo de cebola em área cultivada com milho, passando-se a grade niveladora fechada sobre a palhada para homogeneizar a área e facilitar o plantio ou transplantio da cebola, mantendo a palhada em cobertura e revolvendo o solo em área total apenas superficialmente.

É importante mencionar que o plantio diretamente no local definitivo após o preparo de solo em vez da tradicional formação de mudas, como ocorre no plantio de cebola e beterraba, é chamado por vezes de plantio direto, no setor de hortaliças. Entretanto, trata-se, na verdade, de um método de cultivo – o de semeadura direta – distinto do sistema de plantio direto.

127

Que hortaliças podem ser cultivadas no sistema de plantio direto e no cultivo mínimo?

Há diversas espécies que se adaptam facilmente ao sistema de plantio direto, como couve, repolho, couve-flor, brócolis,

berinjela, jiló, abobrinha, abóboras, tomate, pimentão, entre outras. Basicamente, podem ser cultivadas nesse sistema todas as espécies plantadas em espaçamento relativamente aberto, o suficiente para permitir fáceis capinas depois do transplântio. Culturas como cebola, beterraba, alho, alface, entre outras, apresentam dificuldades em relação à manutenção da população de plantas espontâneas em níveis abaixo do competitivo com a cultura. Entretanto, para pequenas áreas e quando se dispõe de mão-de-obra, é possível seu plantio, especialmente em cultivo mínimo, desde que se tenha mais cuidado na fase de formação de palhada.

Algumas culturas apresentam verdadeira limitação ao cultivo em sistemas de plantio direto, como cenoura, mandioquinha-salsa, batata-doce e batata. A cenoura necessita de solo extremamente solto em virtude da frágil dominância apical de suas raízes, o que leva à formação de raízes tortuosas ou bifurcadas em caso de qualquer impedimento físico, por mínimo que seja. A mandioquinha-salsa e a batata-doce necessitam de leiras para a formação de raízes e para evitar o acúmulo de água no pé das plantas, no caso da mandioquinha-salsa. A batata necessita de amontoa para a formação dos tubérculos, e o aspargo, para a formação dos brotos. Entretanto, há casos de cultivo mínimo de batata em que o plantio é feito em sulcos sobre a palhada, quebrando-se o sistema por ocasião da amontoa, de 25 a 30 dias após o plantio.

128 O que é cobertura morta?

É a palhada disposta sobre o solo para a realização do plantio direto ou do cultivo mínimo. A obtenção da cobertura morta pode ser feita de duas maneiras: pela importação de palhada de outra área, como se faz tradicionalmente na cultura do alho comum, e pelo cultivo de plantas de cobertura, fornecedoras de palhada, e seu manejo (corte) no próprio local. Produzindo a palhada no próprio local, o agricultor está respeitando o princípio da sustentabilidade, preconizado pelos sistemas orgânicos de produção,

reduzindo a importação de insumos.

A busca de palhada em outro local garante a cobertura do solo, mas não o efeito de estruturação do solo promovido pela “aração biológica”, que consiste na decomposição do sistema radicular das culturas precedentes, tornando o solo leve, poroso, além de aumentar seu teor de matéria orgânica.

129

Que materiais podem ser utilizados como cobertura morta?

Há inúmeras espécies que podem ser utilizadas para produção de cobertura morta, tanto em cultivo “solteiro” como no consorciado. Espécies de adubos verdes, sejam leguminosas, gramíneas ou plantas de outras famílias, podem ser utilizadas como plantas de cobertura. Plantas de interesse econômico, como milho, especialmente milho verde, soja hortalíça, ervilha, etc., também podem ser utilizadas na produção de palhada. Para todas essas plantas de cobertura existe a possibilidade de produção de sementes na própria propriedade, sendo inclusive difícil encontrar fornecedores de sementes de algumas delas.

130

De que depende a escolha da planta de cobertura?

A escolha da planta de cobertura depende de diversos fatores, como:

- Clima.
- Esquema de rotação de culturas, devendo-se considerar o tempo disponível para a formação de palhada.
- Capacidade das plantas de hospedarem pragas e patógenos.
- Características físicas do solo, como camadas compactadas.
- Características químicas do solo, como necessidade de reciclagem de nutrientes e velocidade na disponibilização de nutrientes pela cobertura morta.
- Utilidade comercial das plantas de cobertura.

Como regra geral, se o desejado é a obtenção de cobertura morta duradoura, deve-se optar pelo plantio de gramíneas, de plantas com alta relação carbono/nitrogênio (C/N), como milho, milheto, sorgo, aveias, entre outras.

Se, por sua vez, deseja-se obter cobertura morta de degradação mais rápida para liberação de nutrientes para a cultura sucessora, utilizam-se plantas de cobertura com relação C/N mais baixa, do grupo das brássicas, como nabo forrageiro, e das nabiças, das amarantáceas, como o amaranto, ou das leguminosas, como as mucunas, as crotalárias, o lab-lab, as soja, o guandu, o feijão-de-porco, entre outras.

131

A vegetação espontânea pode ser utilizada como cobertura?

Sim. O uso de vegetação espontânea pode ser viável. Normalmente, há predominância de gramíneas, especialmente no verão. Entretanto, é preciso observar se estão ocorrendo plantas espontâneas problemáticas, que podem competir por água e nutrientes durante o ciclo da cultura principal, inviabilizando-a.

132

Podem ser utilizados consórcios de plantas de cobertura?

Sim. O uso de consórcios com plantas de diferentes famílias é muito interessante e recomendado. Um exemplo é o consórcio de milho (gramínea) e mucuna (leguminosa), tirando-se proveito do milho como fornecedor de palhada duradoura e da mucuna, como fornecedora de nutrientes, especialmente nitrogênio. Outro consórcio muito utilizado em regiões de clima ameno, e que merece destaque, é o de aveia-preta, nabo forrageiro e ervilhaca, em que a aveia-preta atua como fornecedora de palhada, a ervilhaca, como fornecedora de nutrientes, especialmente nitrogênio, e o nabo forrageiro, como descompactador.

É preciso lembrar que, em sistemas orgânicos de produção, deve-se optar por plantas com baixa capacidade de rebrota ou, preferencialmente, sem essa capacidade, levando em conta tanto a espécie quanto a época de corte.

133

Como manejar as plantas de cobertura no sistema orgânico?

A formação de palhada deve ser feita com roçadeira ou rolo-faca. No cultivo mínimo, pode-se usar grade niveladora que, aliás, só deve ser usada em casos de grande massa vegetal, e fechada, a fim de não aprofundar no solo e não incorporar a cobertura morta, que deve ficar na superfície. O corte deve ser feito antes da formação de sementes viáveis.

O plantio em linha de espécies de cobertura para formação de palhada com alguma capacidade de rebrota pode facilitar as capinas posteriormente, fazendo-se o semeio ou o transplântio de mudas da cultura principal nas entrelinhas das plantas de cobertura.

134

Quais as vantagens do sistema de plantio direto?

Alguns dos principais benefícios da adoção do plantio direto são:

- Minimização da erosão, pelo amortecimento do impacto das gotas da chuva, e minimização dos efeitos das pesadas enxurradas, tanto pela palhada quanto pela integridade da estrutura do solo, não submetido a revolvimento, mas apenas à “aração biológica”, do que resulta significativo aumento da infiltração de água e da capacidade de retenção de água no solo.
- Aumento da eficiência de uso de água e energia, pela maior infiltração da água no solo, menor escoamento superficial e menor evaporação, resultando em redução de até 20 % na necessidade de irrigação.

- Redução da mecanização, superior a 50 % em relação a sistemas convencionais de produção.
- Elevação dos teores de matéria orgânica do solo, pela reduzida movimentação e pelo aporte de resíduos.
- Redução da infestação por plantas espontâneas, tanto por ação física, que atua como barreira, quanto por ação química, a exemplo do efeito alelopático de algumas espécies como sorgo, mucunas e outras.
- Aumento da diversidade da biota do solo, em virtude da elevação dos teores de matéria orgânica.
- Redução da dispersão de doenças de solo, em consequência da diminuição dos respingos de água da chuva e do escoamento superficial.
- Regulação térmica do solo, observando-se amenização da temperatura nas horas mais quentes do dia com redução de até 9 °C na palhada de superfície do solo, próximo ao coleto da planta, em relação ao solo desprotegido, e retenção do calor residual nas horas mais frias do dia.

135

Quais as desvantagens do sistema de plantio direto?

Os principais problemas que podem ocorrer no sistema de plantio direto são:

- Em regiões muito úmidas, o plantio direto pode favorecer o desenvolvimento de alguns fungos fitopatogênicos que sobrevivem na palhada, aumentando o inóculo inicial de doenças, mas a dispersão das doenças é mais lenta.
- Aumento da população de “corós”, de besouros consumidores de matéria orgânica que, em elevadas populações, podem atacar as raízes das plantas para alimentar-se – fenômeno já relatado em áreas de plantio direto de grãos.
- Aumento da população de cupins, consumidores de celulose, que podem atacar as raízes em caso de desequilíbrio na população e se a disponibilidade de palhada

for insuficiente em alguns períodos do ano.

- Compactação do solo, caso não ocorra o pleno estabelecimento das plantas de cobertura, em geral, em decorrência da escolha inadequada da rotação de culturas ou de seu manejo inadequado, a exemplo do excesso de pisoteio ou de trânsito de máquinas na área.
- Indisponibilização da área pelo cultivo de plantas de cobertura que muitas vezes não tem valor comercial direto.

Quanto a este último item cabe citar a importância de se entender que o solo deve ser tratado e não somente explorado. Hoje, deve-se pensar em “adubar o solo” e não em adubar a planta, e a obtenção de produções satisfatórias é consequência do equilíbrio do solo.

136

Quais as consequências do manejo inadequado do solo?

O manejo inadequado do solo, no sistema orgânico de produção ou no convencional, pode levar a graves consequências. Problemas freqüentes estão relacionados com a fertilidade do solo. Se a fertilidade do solo não for acompanhada com análises periódicas, corre-se o risco de errar na fertilização tanto para menos como para mais.

Quando se erra para menos, ocorre deficiência, ou a falta de um, ou mais, dos nutrientes da planta. Mesmo a falta de apenas um nutriente prejudica o desenvolvimento da cultura e a produção é comprometida.

Quando se erra para mais, ocorre toxidez, além de maior gasto com adubo. O uso de fertilizantes em doses maiores que as necessárias para a cultura pode levar ao excesso de um ou mais nutrientes, o que também acarreta desequilíbrio nutricional e redução da produção.

A deficiência é relativamente mais fácil de resolver. Dependendo do nutriente e do estágio da cultura, é possível aplicar um fertilizante e reverter o quadro de deficiência. Para o excesso,

porém, não há solução em curto prazo.

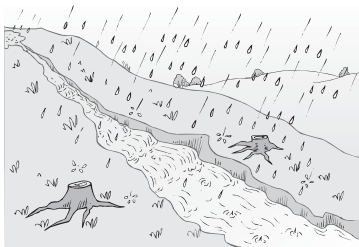
O revolvimento excessivo provoca a destruição dos agregados do solo, acelerando a decomposição e a perda da matéria orgânica. Além disso, pode levar ao endurecimento da camada superior do solo, que fica então compactada e difícil de trabalhar. A desagregação do solo, provocada pelo revolvimento excessivo, também pode ocorrer quando o solo está desprotegido, isto é, sujeito à ação do vento e da água das chuvas, que são os principais causadores da erosão.

Uma prática inadequada ainda utilizada por alguns produtores de hortaliças é a formação de canteiros “morro abaixo”, ou seja, no sentido da declividade do terreno. Essa prática é uma porta aberta para a erosão, pois facilita grandemente a formação de sulcos no terreno causados pelo escoamento da enxurrada.

137 O que é compactação?

A compactação não é um fenômeno natural. Isso significa que é um processo exclusivamente causado pelo manejo incorreto do solo. Ocorre quando o solo é comprimido, ou seja, quando sofre compressão por máquinas ou pelo pisoteio animal ou humano. A compressão causa o adensamento do solo, o que dificulta o desenvolvimento das raízes das plantas e reduz o número de poros do solo, por onde circulam água e ar, levando à redução do movimento de água no perfil.

138 O que é erosão?



Erosão é o processo de transporte do solo para outro local pela ação de agentes erosivos como a água e o vento. Pode ocorrer naturalmente, sem a ação do homem. No entanto, em áreas agrícolas é causada principalmente pela

falta de proteção do terreno, pois o solo desprotegido fica vulnerável à ação da água da chuva e do vento.

No Brasil, o principal agente erosivo é a chuva. Quando as gotas batem sobre o solo desprotegido, a força do impacto provoca o desagregamento das partículas do solo que são arrastadas pela água da chuva. Com a perda do solo, perdem-se também nutrientes e matéria orgânica. Com o passar do tempo, o processo vai se tornando mais intenso e perigoso, a erosão vai formando sulcos no terreno e pode evoluir para grandes voçorocas. Além disso, a terra vai parar nos cursos d'água, provocando o assoreamento de rios e lagos, tornando a água suja e de má qualidade.

Para se ter uma idéia, em solos com declividade mediana cultivados convencionalmente e sem práticas conservacionistas, é comum a perda de 20 t/ha de solo a cada ano. Esse material é proveniente justamente da camada arável, ou seja, da fração mais fértil do solo e mais rica em matéria orgânica.

139

Como o manejo “orgânico” contribui para a qualidade do solo?

O manejo do solo no sistema orgânico de cultivo contribui para sua qualidade na medida em que prioriza seu uso sustentável. Na agricultura orgânica, o solo é valorizado como um recurso-chave e assim é desde seu surgimento, nos anos 1920. O revolvimento mínimo e a adição/reposição da matéria orgânica, priorizados pelo sistema orgânico, muito contribuem para a manutenção e melhoria das características químicas, físicas e biológicas do solo, e, conseqüentemente, para sua qualidade. Além disso, como o manejo “orgânico” preconiza o preparo conservacionista, as possibilidades de compactação e erosão são muito reduzidas.

O manejo do solo no sistema orgânico garante seu uso sustentável?

Não se pode fazer essa afirmação porque o manejo do solo tanto no sistema orgânico como no convencional precisa ser bem feito. O que se pode dizer é que o manejo do solo no sistema orgânico tem maiores chances de ser bem-sucedido e garantir o uso sustentável desse recurso porque a preocupação com a qualidade do solo é maior. Entretanto, é preciso considerar que o manejo do solo envolve todas as práticas relacionadas com o solo, desde o preparo do solo até a adubação, sendo necessário que o produtor, orgânico ou convencional, cuide de todos os aspectos da operação 'manejo'.

6 Adubação Verde



*Dejair Lopes de Almeida
José Guilherme Marinho Guerra
José Antonio Azevedo Espindola*

141

O que é adubação verde?

Adubação verde é uma técnica de manejo agrícola que consiste no cultivo de espécies de plantas com elevado potencial de produção de massa vegetal, semeadas em rotação, sucessão ou em consórcio com culturas de interesse econômico. Essas espécies têm ciclo anual ou perene, isto é, cobrem o terreno por determinado período de tempo ou durante o ano todo. Depois de roçadas ou tombadas, podem ser incorporadas ao solo ou mantidas em cobertura sobre a superfície do solo.

142

Adubos verdes, plantas recicladoras e plantas condicionadoras de solo são sinônimos?

O termo “adubos verdes” é bem antigo e seu uso se deve ao fato de que essas plantas atuam como fornecedoras de nutrientes. Mais recentemente, diferentes termos têm sido empregados para caracterizar o efeito de algumas espécies utilizadas como adubo verde e que também funcionam como condicionadoras de solo ou recicladoras de nutrientes. De forma geral, a maioria das espécies utilizadas na adubação verde atua na ciclagem de nutrientes por causa de seu sistema radicular profundo (por isso, o termo plantas recicladoras). Ao adicionarem material orgânico, atuam como condicionadoras do solo, promovendo melhorias em seus atributos químicos, físicos e biológicos e reduzindo os riscos de erosão (por isso, o termo plantas condicionadoras).

143

Quais os benefícios da adubação verde para o solo?

As plantas usadas como adubo verde conferem benefícios às características físicas, químicas e biológicas do solo, promovendo a melhoria da fertilidade entendida de forma mais ampla. Os efeitos estão inicialmente associados à capacidade de cobertura do terreno e à adição de matéria orgânica, sendo os seguintes os principais benefícios:

- Proteção contra a erosão.
- Melhoria da estrutura, com aumento na infiltração e retenção de água no solo.
- Ciclagem de nutrientes.
- Contribuição para o equilíbrio biológico do solo, podendo favorecer a população de organismos benéficos e reduzir problemas ligados a patógenos do solo, entre outros.

144

Quando se utiliza adubação verde, ainda é preciso utilizar outros adubos orgânicos?

Sim. Na maioria das vezes, a adubação verde deve ser complementada pela adubação orgânica, feita com esterco ou compostos ou com fontes de adubos minerais permitidos na agricultura orgânica, pois os adubos verdes não substituem integralmente outros tipos de adubos.

A adubação verde com espécies leguminosas garante o fornecimento de um nutriente essencial, o nitrogênio oriundo do ar, ao passo que os demais elementos já se encontram no solo e são aproveitados pelo adubo verde, retornando para o solo após a operação de roçada e decomposição.

A adubação verde com espécies não-leguminosas, entretanto, não garante a adição de nenhum nutriente, mas apenas o processo de aproveitamento dos nutrientes presentes no solo. É importante ter em mente que as culturas exportam nutrientes por meio dos produtos das colheitas, sendo essencial repor essa exportação por meio da adubação. Sem isso, ocorrerá um processo gradual de empobrecimento do solo.

145

Que características a planta precisa ter para ser utilizada como adubo verde?

Antes de mais nada, as espécies a serem escolhidas devem adaptar-se às condições de clima e solo do local, e ter as seguintes características:

- Rusticidade.
- Crescimento inicial rápido, de modo a cobrir o solo e dificultar o desenvolvimento de ervas espontâneas.
- Sistema radicular bem desenvolvido.
- Elevada produção de massa vegetal.
- Baixa suscetibilidade ao ataque de pragas e doenças.

No caso do uso de leguminosas, é importante selecionar uma espécie que apresente boa capacidade de fornecimento de nitrogênio. Cabe ressaltar que a importância de cada uma dessas características depende do sistema de cultivo a ser adotado (rotação de culturas, consórcio, etc.) e da cultura de interesse econômico.

146

A adubação verde também minimiza o surgimento de pragas e doenças?

Sim, pois favorece a quebra do ciclo de proliferação de pragas e doenças, principalmente quando utilizada em rotação de culturas. Por exemplo, no controle de nematóides formadores de galhas, as espécies de adubos verdes mais utilizadas em condições de clima quente são as crotalárias, as mucunas e o guandu. Nas condições de clima subtropical, são indicadas as gramíneas aveia, centeio, azevém e cevada, e as leguminosas alfafa e serradela. É importante lembrar que algumas espécies de adubo verde, como o feijão-mungo, podem provocar efeito inverso, ou seja, aumentar a população de algumas espécies de nematóides no solo, devendo ser evitadas em áreas infestadas com esse patógeno.

147

Plantas usadas na adubação verde também podem atrair insetos polinizadores?

Algumas espécies usadas como adubo verde têm grande produção de néctar e pólen, que podem ser aproveitados por abelhas e outros insetos polinizadores e beneficiar a produção vegetal. Dentre as espécies mais indicadas para as condições de clima quente destacam-se o girassol, o guandu e as crotalárias, ao passo que

para as condições de clima subtropical recomendam-se nabo forrageiro, cornichão, alfafa, tremço, ervilhaca e trevos.

148

O que diferencia as espécies da família das leguminosas das demais plantas utilizadas como adubo verde ?

Além de apresentarem os mesmos benefícios trazidos por espécies de outras famílias botânicas utilizadas como adubo verde, as leguminosas têm massa vegetal rica em nitrogênio em decorrência de sua capacidade de fixar biologicamente esse nutriente. Após a roçagem e incorporação das leguminosas, o nitrogênio é liberado para o solo, tornando-se disponível para as culturas.

149

O que é fixação biológica de nitrogênio?

A fixação biológica de nitrogênio consiste no processo pelo qual algumas bactérias do solo, conhecidas genericamente como

rizóbios, se associam simbioticamente às raízes de leguminosas. As bactérias possuem a capacidade de assimilar o nitrogênio do ar, transferindo-o para a planta, ao passo que esta fornece para as bactérias substâncias químicas formadas durante o processo de fotossíntese, que servem de alimento para esses microrganismos.



150

Qual a importância da adubação verde com leguminosas na produção orgânica de hortaliças?

A legislação relativa à produção orgânica de alimentos no Brasil proíbe o uso de fertilizantes nitrogenados sintéticos, como uréia e sulfato de amônio. Assim, o fornecimento de nitrogênio

para as espécies cultivadas nesses sistemas de produção fica restrito ao uso de fontes orgânicas. Nessas condições, a prática da adubação verde com leguminosas é uma alternativa interessante de fornecimento de matéria orgânica e de nitrogênio para o solo, contribuindo para a sustentação dos sistemas orgânicos de produção. Isso se deve ao fato de a adubação verde com leguminosas constituir-se em recurso renovável produzido na própria unidade de produção, o que torna o agricultor mais independente em relação ao uso de insumos.

151 As bactérias com capacidade de assimilar nitrogênio do ar em associação com leguminosas já existem no solo ou é preciso adicioná-las às sementes de leguminosas?

Normalmente, essas bactérias já se encontram no solo. Entretanto, é importante fazer a inoculação desses organismos nas sementes de leguminosas quando são plantadas pela primeira vez num determinado local. Os inoculantes fornecidos pelos laboratórios geralmente são específicos para cada espécie. O inoculante deve ser guardado em geladeira ou em local fresco até o momento do uso, pois o calor excessivo pode provocar a morte das bactérias antes da inoculação.

152 Onde é possível adquirir inoculantes para leguminosas?

A Associação Nacional de Produtores e Importadores de Inoculantes (www.anpii.org.br) dispõe de uma relação de endereços de laboratórios que produzem esses insumos. Algumas Unidades de pesquisa da Embrapa também produzem, em menor escala, inoculantes para leguminosas. Dentre esses, podem ser mencionadas a Embrapa Agrobiologia (www.cnpab.embrapa.br) e a Embrapa Soja (www.cnpso.embrapa.br).

153

É possível usar soja e feijão-de-corda como adubo verde ?

As sementes de algumas leguminosas, como a soja e o feijão-de-corda, são mais facilmente encontradas do que outras espécies tradicionalmente recomendadas para adubação verde. Por causa de seu alto potencial de fixação biológica de nitrogênio e do crescimento vigoroso dessas espécies, associados à boa produção de massa vegetal em um período de tempo relativamente curto, a soja e o feijão-de-corda são boas alternativas para adubação verde, notadamente em sistemas orgânicos de cultivo. Cabe destacar que, por causa de sua alta sensibilidade ao fotoperíodo, a soja deve ser cultivada durante a estação de verão.

154

Como a adubação verde pode ser utilizada no cultivo de hortaliças?

A prática da adubação verde pode ser feita em diferentes modalidades, de acordo com sua finalidade no sistema. Dentre essas, é possível destacar os manejos na forma de rotação ou de consórcio com as hortaliças.

No cultivo em rotação, o adubo verde pode ser incorporado ao solo após a roçada para posterior plantio da hortaliça, ou mantido em cobertura sobre a superfície do terreno, fazendo-se o plantio direto da hortaliça na palhada. A manutenção da palhada na superfície retarda a germinação das sementes de plantas espontâneas, ao passo que a sua incorporação ao solo tende a fornecer os nutrientes mais rapidamente para a cultura em sucessão.

No consórcio, o adubo verde pode ser semeado nas “ruas” ou nas próprias linhas de cultivo da hortaliça, ou formando aléias ou faixas intercalares com as hortaliças, quando as espécies de adubo verde apresentam porte arbustivo ou arbóreo.

155

Para que tipos de hortaliças a adubação verde é mais importante?

Independentemente da espécie de hortaliça, a adubação verde é uma técnica que quase sempre proporciona algum tipo de benefício no manejo orgânico, seja diretamente para a cultura econômica ou, indiretamente, por meio da melhoria das condições do solo. O manejo rotacional da adubação verde é favorável para qualquer tipo de hortaliça, ao passo que no consorciado são favorecidas, principalmente, as hortaliças de frutos e as brássicas, como repolho e couve-flor.

156

Que hortaliças e adubos verdes podem ser consorciados?

Em princípio, a maioria das hortaliças pode ser cultivada com adubos verdes. Para tanto, existem diferentes estratégias de consórcio que podem ser adotadas, sendo algumas já conhecidas, ao passo que outras estão sendo testadas experimentalmente. Mas todas precisam ser ajustadas na própria unidade de produção. Alguns exemplos podem ser mencionados:

- Hortaliças de frutos como tomate, quiabo, jiló, berinjela e pimentão consorciadas com espécies de hábito ereto como crotalárias, feijão-de-porco e guandu.
- Brássicas, como repolho, couve, brócolis e couve-flor, consorciados com espécies de hábito ereto e porte baixo, como *Crotalaria spectabilis*, ou de porte prostrado menos agressivas como mucuna anã, ou rastejante perene como amendoim forrageiro.
- Hortaliças rizomatosas, como inhame, consorciadas com espécies de hábito ereto como crotalárias.

Outra estratégia de adubação verde consiste no plantio do adubo verde quando o ciclo da cultura principal está se completando. Um exemplo consiste de hortaliças folhosas, como alface ou repolho, consorciadas com *Crotalaria juncea* semeada no terço final do ciclo dessas culturas.

No consórcio, como decidir o melhor intervalo de tempo entre o plantio da hortalixa e do adubo verde?

A decisão depende da espécie de hortalixa em questão e da espécie de adubo verde que será utilizada. Esse aspecto é fundamental para o sucesso da técnica, quando empregada na forma de consórcio. Dependendo da combinação entre as espécies consorciadas, o adubo verde pode ser plantado antes, concomitantemente ou depois da cultura principal. A definição da época de plantio do adubo verde em relação à hortalixa depende do hábito de crescimento do adubo verde e da velocidade de crescimento de ambas as espécies.

Por exemplo, se a hortalixa a ser consorciada apresenta porte baixo, como a couve, é desejável consorciá-la com adubos verdes de porte baixo e crescimento lento, como a mucuna anã e a *Crotalaria spectabilis*. Para hortalixas de porte mais alto, como o quiabo, o consórcio pode ser feito tanto com adubos verdes de porte alto e de crescimento rápido, como com os de porte baixo e crescimento lento.

Um exemplo de leguminosa de porte alto e crescimento rápido é a *Crotalaria juncea*, quando cultivada no período de primavera-verão, cuja semeadura deve ser feita após a primeira capina do quiabeiro, realizando-se seu corte por ocasião do início da colheita.

No consórcio, como decidir pelo melhor espaçamento do plantio da hortalixa e do adubo verde?

A escolha do melhor espaçamento entre as espécies consorciadas deve atenuar a competição originada pela presença do adubo verde em consórcio com a hortalixa e otimizar o benefício da adubação verde. De maneira geral, o adubo verde é semeado nas “ruas” da cultura principal, utilizando-se uma, duas ou três linhas de acordo com o espaçamento da hortalixa.

No caso de hortalixas que proporcionam diversas colheitas, a semeadura do adubo verde pode ser realizada em “ruas”

intercalares ou em todas as “ruas”, desde que o adubo verde seja roçado em uma delas quando se inicia o processo de colheita.

159

No consórcio, pode existir competição entre o adubo verde e a hortalica por água, luz e nutrientes?

Sim. Por essa razão, devem-se tomar alguns cuidados de modo a minimizar os efeitos da competição. Em relação à água, a competição não é tão marcante porque a maioria das hortaliças é cultivada em regime de irrigação. Caso contrário, há de se levar em consideração as condições locais, pois a falta de água em determinado período de cultivo pode restringir o bom desempenho da hortalica, inviabilizando o manejo consorciado do adubo verde.

Caso o adubo verde já tenha sido implantado e ocorra falta de água para a cultura, é aconselhável roçá-lo imediatamente, mesmo que não tenha atingido o ponto ideal de corte.

Em relação à competição por nutrientes, especialmente o nitrogênio, quando são utilizadas espécies que não são leguminosas, a competição pode ser marcante, prejudicando o desempenho da hortalica, podendo-se amenizar esse problema com o uso de leguminosas, pois esse grupo de plantas não depende da disponibilidade de nitrogênio do solo para alcançar bom desenvolvimento.

No que diz respeito à competição por luz, essa pode ser minimizada por meio de estratégias de manejo mais adequadas para cada cultura, destacando-se a escolha da espécie de adubo verde com porte e hábito de crescimento compatíveis com a cultura principal, a época de plantio e o espaçamento adotados, a fim de favorecer a sincronização no crescimento do adubo verde e da hortalica e a época de realização da roçada ou da poda, que nem sempre coincide com o momento de maior acúmulo de nutrientes no adubo verde.

160

O que é adubação verde em aléias ou faixas intercalares?

Nesse sistema de manejo da adubação verde as espécies econômicas são cultivadas em aléias ou faixas entre espécies de adubo verde herbáceos, arbustivos ou arbóreos. Os adubos verdes são plantados formando faixas com uma, duas ou mais linhas, dependendo das características da espécie, sendo variável o espaçamento entre as faixas.

Os adubos verdes herbáceos e arbustivos podem ser roçados, ou manejados com ou sem poda, ao passo que as espécies arbóreas podem ser podadas ou não. O material vegetal proveniente da poda deve ser distribuído na área ocupada pela cultura principal.

161

Qual o melhor momento para podar ou roçar os adubos verdes?

Os adubos verdes cultivados em rotação com hortaliças podem ser roçados no momento de seu máximo desenvolvimento, quando normalmente ocorre alta acumulação de nutrientes na massa vegetal. Assim, quando o objetivo da adubação verde é fornecer nutrientes para a cultura seguinte, a roçada pode ser feita na ocasião do florescimento, no caso de leguminosas, por causa das elevadas quantidades de nitrogênio que as plantas acumulam nessa fase.

No caso de a espécie de adubo verde ser uma gramínea, a roçada deve ser feita na fase de grão leitoso.

Quando a adubação verde é utilizada em consórcio com hortaliças, é importante que a roçada ou a poda sejam feitas no momento em que o adubo verde tenha criado condições desfavoráveis ao bom desenvolvimento da cultura econômica, em decorrência da competição por água e luz.

Que adubos verdes podem ser utilizados para formar aléias ou faixas intercalares?

As espécies empregadas como adubos verdes nesse sistema de cultivo devem apresentar as seguintes características:

- Fácil estabelecimento no campo.
- Crescimento rápido.
- Tolerância ao corte.
- Alta capacidade de rebrota.
- Alta produção de biomassa.
- Potencial de fixação biológica do N atmosférico.

Em condições de clima tropical, são utilizadas com maior frequência nesse sistema de manejo as seguintes espécies:

- Capim-elefante.
- Girassol mexicano.
- Crotalárias.
- Guandu.
- Tefrósia.
- Leucena.
- Gliricídia.
- Caliantra.
- Flemíngea.

As hortaliças, em princípio, não oferecem dificuldades quanto às espécies de adubo verde, desde que os renques obedeçam a um espaçamento e sejam manejados de forma que o adubo verde não concorra por água, nutrientes e luz com a cultura econômica.

É fácil encontrar sementes de adubos verdes no comércio?

Sementes de alguns adubos verdes, principalmente de algumas leguminosas, não são encontradas com facilidade no comércio. Normalmente, a oferta é sazonal e, muitas vezes, a espécie que se deseja utilizar não está disponível ou tem preço elevado. Por sua vez, a grande maioria das espécies pode ser cultivada para a ob-

tenção de sementes na própria unidade de produção, o que é desejável porque torna o agricultor independente em relação ao uso da adubação verde.



164

O que é “coquetel” de adubos verdes?

O “coquetel” consiste no cultivo consorciado de diferentes espécies de adubos verdes que, de maneira geral, apresentam portes e hábitos de crescimento distintos e são cultivados em rotação com as culturas econômicas. A combinação de mais de uma espécie de adubo verde pode trazer benefícios para o cultivo orgânico de hortaliças, como:

- Exploração de camadas diferenciadas do solo pelas raízes, acarretando melhoria da estrutura do solo.
- Acúmulo também diferenciado de nutrientes, ampliando qualitativa e quantitativamente sua oferta.
- Velocidade distinta de decomposição dos resíduos com impacto na proteção do solo, controle de ervas espontâneas e liberação de nutrientes.
- Aumento da diversidade biológica, que acarreta impacto sobre a população de insetos benéficos pela oferta variada de abrigo, de néctar e de pólen.

165

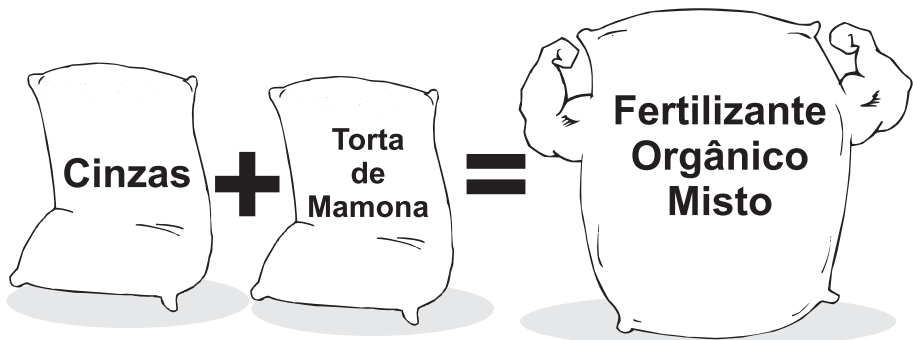
Que espécies podem ser utilizadas no coquetel?

Várias combinações podem ser feitas de acordo com a disponibilidade de sementes e as condições climáticas locais. As espécies mais difundidas nos coquetéis para as regiões de clima tropical são:

- Milho.
- Milheto.

- Sorgo.
- Painço.
- Feijão-de-porco.
- Feijão-bravo-do-ceará.
- Feijão-de-corda.
- Mucunas.
- Lab-lab.
- Calopogônio.
- Crotalárias.
- Guandu.
- Tefrósia.
- Leucena.
- Girassol.
- Mamona.

7 Adubação Orgânica



Ronessa B. de Souza
Flávia A. de Alcântara

166 O que são fertilizantes orgânicos?

São fertilizantes (ou adubos) de natureza orgânica, ou seja, obtidos de matérias-primas de origem animal ou vegetal, sejam elas provenientes do meio rural, de áreas urbanas ou da agro-indústria. Os fertilizantes orgânicos podem ou não ser enriquecidos com nutrientes de origem mineral (não orgânica), podendo ser divididos em quatro tipos principais:

- Fertilizantes orgânicos simples.
- Fertilizantes orgânicos mistos.
- Fertilizantes orgânicos compostos.
- Fertilizantes organominerais.

167 O que é cada um desses tipos de fertilizante orgânico ?

- Fertilizantes orgânicos simples: fertilizante natural de origem animal ou vegetal. Exemplos: esterco animal, torta de mamona, borra de café.
- Fertilizantes orgânicos mistos: produto da mistura de dois ou mais fertilizantes orgânicos simples. Exemplo: cinzas (fonte principalmente de potássio (K)) + torta de mamona (fonte principalmente de nitrogênio (N))
- Fertilizantes orgânicos compostos: fertilizante não natural, ou seja, obtido por um processo químico, físico, físico-químico ou bioquímico, sempre a partir de matéria-prima orgânica, tanto vegetal como animal. Pode ser enriquecido com nutrientes de origem mineral. Exemplos: composto orgânico, vermicomposto (húmus de minhoca), lodo de esgoto.
- Fertilizantes organominerais: não passam por nenhum processo específico, são simplesmente o produto da mistura de fertilizantes orgânicos (simples ou compostos) com fertilizantes minerais.

168**Existem fertilizantes minerais de uso permitido na agricultura orgânica?**

Sim. Somente os fertilizantes minerais de origem natural e de baixa solubilidade são permitidos na agricultura orgânica, como os fosfatos naturais, os calcários e os pós de rocha. Em situações específicas, para uso restrito, uma vez constatada a necessidade de utilização do adubo e com autorização da certificadora, podem ser utilizados os termofosfatos, sulfato de potássio, sulfato duplo de potássio e magnésio de origem natural, sulfato de magnésio, micronutrientes e guano (fosfatos de origem orgânica – provenientes de excrementos de aves marinhas).

169**Pode-se fazer calagem no sistema orgânico?**

Sim. A calagem é permitida e a quantidade de calcário a ser utilizada deve ser calculada com base na análise química do solo. Entretanto, a quantidade é geralmente limitada a 2 t/ha/ano.

170**O lodo de esgoto pode ser utilizado na produção orgânica de hortaliças?**

O lodo de esgoto é um fertilizante orgânico composto proveniente do sistema de tratamento de esgotos sanitários. Entretanto, mesmo que atenda aos limites de contaminantes estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), seu uso é proibido no cultivo de hortaliças, inclusive no sistema convencional.

171**Como saber que materiais são permitidos na adubação orgânica?**

Os padrões internacionais que regem a produção orgânica de alimentos estão agrupados na *International Federation of Organic*

Agriculture Movements (Ifoam) e podem ser consultados pela internet no endereço <www.ifoam.org>. As normas brasileiras de produção orgânica constam da Instrução Normativa nº 7, de 17/5/99¹, em que estão listados os materiais permitidos para uso na adubação orgânica.

172 Existe algum problema em usar esterco fresco?

Sim. Os esterco fresco podem conter microrganismos causadores de doenças no homem. Não devem ser utilizados no cultivo de hortaliças, pois podem contaminar as partes comestíveis das plantas. Esse problema pode ser resolvido pelo curtimento, ou envelhecimento do esterco em condições naturais, não controladas. Deve-se deixar o monte de esterco “envelhecer” em local coberto ou protegido com plástico ou lona contra chuvas, cujas águas lavam o esterco removendo os nutrientes. O tempo aproximado para ‘curtir’ é de 90 dias, dependendo das condições ambientais. O esterco curtido é uma massa escura com aspecto gorduroso, odor agradável de terra e sem nenhum mau cheiro.

173 O que é composto orgânico?

Composto orgânico é o produto final da decomposição aeróbia (na presença de ar) de resíduos vegetais e animais. A compostagem permite a reciclagem desses resíduos e sua desinfecção contra pragas, doenças, plantas espontâneas e compostos indesejáveis. O composto orgânico atua como condicionador e melhorador das propriedades físicas, físico-químicas e biológicas do solo, fornece nutrientes, favorece o rápido enraizamento e aumenta a resistência das plantas.

¹ Disponível em: <www.agricultura.gov.br>.



O composto orgânico é feito com resíduos vegetais, ricos em carbono (galhos, folhas, capim e outros), e resíduos animais, ricos em nitrogênio (esterco bovino, de aves e de outros animais, cama de aviário de matrizes, dentre

outros). Quando se dispõe apenas de materiais pobres em N, como cascas de pinus, árvores velhas e capins, estes devem ser alternados com camadas de resíduos de leguminosas.

A escolha da matéria-prima é importante para maior eficiência da compostagem. A relação carbono/nitrogênio (C/N) inicial ótima (de 25–35:1) pode ser atingida com o uso de 75 % de restos vegetais variados e 25 % de esterco. Esses resíduos, vegetais e animais, são dispostos em camadas alternadas formando uma leira ou monte de dimensões e formatos variados.

O formato mais usual é o de seção triangular, sendo a largura comandada pela altura da leira, a qual deve situar-se entre 1,5 m e 1,8 m. À medida que a pilha vai sendo formada, cada camada de material vai sendo umedecida com água, tomando-se o cuidado para que não haja escorrimento. A pilha deve ser revirada (parte de cima para baixo e parte de dentro para fora) aos 15, 30 e 45 dias. No momento das reviradas, o material deve ser umedecido para que a umidade fique em torno de 50 % a 60 % (na prática, atinge-se esse teor de umidade quando o material transmite a sensação de úmido ao ser tocado com as mãos, e, ao ser comprimido, não deixa escorrer água entre os dedos e forma um torrão que se desmancha com facilidade).

Para manter a umidade ideal, a pilha deve ser coberta com palhas, folhas de bananeira ou lona de plástico. O local deve ser protegido do sol e da chuva (área coberta ou à sombra de uma árvore). Como exemplo, pode-se citar o composto produzido na

Unidade de Produção de Hortaliças Orgânicas da Embrapa Hortaliças:

- 15 carrinhos-de-mão de capim braquiária roçado.
- 30 carrinhos de capim-napier.
- 20 carrinhos de cama de matriz de aviário.
- 13 kg de termofosfato.

Formar camadas alternadas na seguinte ordem: braquiária, napier, cama de matriz e termofosfato, montando uma meda de 1 m x 10 m x 1,5 m (largura x comprimento x altura) para obtenção de 2.500 kg de composto orgânico após cerca de 90 dias.

175

Quais as vantagens do composto orgânico em relação ao esterco curtido?

O composto orgânico é um produto estabilizado e mais equilibrado, em cujo processo de produção ocorreram todas as condições necessárias à eficiente fermentação aeróbica, dando-lhe qualidade superior à do esterco curtido como condicionador ou melhorador do solo. Além disso, é mais rico em nutrientes por constituir-se de resíduos vegetais e animais e por ser, muitas vezes, enriquecido com resíduos agroindustriais e adubos minerais.

176

Como saber quando o composto orgânico está pronto?

O composto orgânico estará pronto para uso quando apresentar as seguintes características:

- Temperaturas normalmente inferiores a 35 °C.
- Redução do volume para 1/3 do volume inicial.
- Constituintes degradados fisicamente, não sendo possível identificá-los.
- Permite que seja moldado facilmente com as mãos.
- Cheiro de terra mofada, tolerável e até mesmo agradável para alguns.

O enriquecimento do composto orgânico pode ser obtido com a adição, no momento de montagem da pilha, de fosfatos de reação ácida como fosfatos naturais (6 kg m^{-3}), calcário (25 kg t^{-1} a 50 kg t^{-1}), torta de cacau (40 kg m^{-3}) ou de mamona (20 kg m^{-3} a 30 kg m^{-3}), borra de café (50 kg m^{-3}), cinzas, entre outros. O enriquecimento do composto orgânico deve ser feito de acordo com as exigências da cultura e a necessidade do solo. Geralmente, o enriquecimento com fósforo (P) só é recomendado nos 2 ou 3 anos iniciais de produção, e sua continuidade por mais tempo depende da disponibilidade de fósforo no solo.

É o material líquido resultante da fermentação de esterco, enriquecido ou não com outros resíduos orgânicos e nutrientes, em água. O processo de fermentação pode ser aeróbico (na presença de ar) ou anaeróbico (na ausência de ar). Os biofertilizantes podem ser aplicados via foliar, diluídos em água na proporção de 2 % a 5 %, ou no solo, via gotejamento. A forma como o biofertilizante atua nas plantas ainda não é completamente esclarecida e merece ser melhor estudada. Apresenta efeitos nutricionais (fornecimento de micronutrientes) e fitossanitários, atuando diretamente no controle de alguns fitoparasitas por meio de substâncias com ação fungicida, bactericida ou inseticida presentes em sua composição. Parece atuar equilibrando e tonificando o metabolismo da planta, tornando-a mais resistente ao ataque de pragas e doenças. Entre os biofertilizantes mais conhecidos destacam-se:

- Supermagro.
- Agrobio.
- Biofertilizante líquido (Vairo).

Como surgiram os biofertilizantes Vairo, Supermagro e Agrobio?

O biofertilizante Vairo é o efluente pastoso resultante da fermentação anaeróbia da matéria orgânica em biodigestor. O biodigestor é uma invenção secular, originária da Ásia, cujo objetivo primário era o saneamento de dejetos humanos e animais, e o secundário, a produção de gás metano, fonte alternativa de energia de baixo custo no meio rural.

No Brasil, o uso do efluente líquido de biodigestores como fertilizante teve início na década de 1980 por extensionistas da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio de Janeiro (Emater/Rio), principalmente pelo engenheiro agrônomo Antônio Carlos Vairo dos Santos. Esse biofertilizante é obtido a partir da fermentação, em sistema fechado (ausência de ar), do esterco fresco de gado ruminante, de preferência gado leiteiro.

O Supermagro é uma variante do biofertilizante Vairo. Foi elaborado pelo Delvino Magro, fruticultor, técnico agrícola e secretário da Agricultura do Município de Ipê, Rio Grande do Sul. O Supermagro foi utilizado por ele por mais de 20 anos para o controle de doenças e pragas de fruteiras temperadas, especialmente maçã, no Sul do Brasil. É a formulação mais difundida atualmente, na qual são misturados ingredientes orgânicos e minerais, basicamente micronutrientes, todos submetidos à fermentação anaeróbica.

Outra formulação bastante conhecida é o Agrobio, elaborado por pesquisadores da Estação Experimental de Itaguaí, da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (Pesagro), desde 1997, e de composição semelhante ao Supermagro. É constituído igualmente de uma mistura de materiais orgânicos e minerais fermentados aerobicamente por 8 semanas.

Como preparar um biofertilizante na propriedade?

Não há uma fórmula padrão para a produção de biofertilizante.

Apresenta-se, a seguir, uma receita básica de biofertilizante líquido, na qual podem ser feitas variações:

Em uma bombona de plástico, colocam-se volumes iguais de esterco fresco e água, deixando um espaço vazio de 15 cm a 20 cm. Essa bombona deve ser fechada hermeticamente, adaptando-se uma mangueira fina de plástico em sua tampa. Uma extremidade da mangueira fica no espaço vazio da bombona e a outra deve ser imersa em um recipiente com água para permitir a saída do gás metano e impedir a entrada de ar (oxigênio). O final do processo, que dura de 30 a 40 dias, coincide com a cessação do borbulhamento observado no recipiente d'água, quando a solução deve ter atingido pH próximo de 7,0.

Para separação da parte ainda sólida, o material deve ser coado em peneira e filtrado em um pano ou tela bem fina. Geralmente é utilizado diluído em água em concentrações variáveis de acordo com os diferentes usos e aplicações. É recomendado em dosagens mais elevadas de até 30 % do que as do Supermagro ou do Agrobio. Esse biofertilizante tem múltiplas finalidades, desde o controle de determinados fitopatógenos até a promoção de florescimento e enraizamento de algumas plantas cultivadas.

181

O que são os compostos de farelos ou bokashis?

São compostos orgânicos produzidos a partir da mistura de argilas com farelos de cereais (arroz, trigo), torta de oleaginosas (soja, mamona), farinha de osso, farinha de peixe e outros resíduos. Essa mistura é inoculada com microrganismos e submetida à fermentação aeróbica ou anaeróbica. O inoculante microbiano pode ser terra de mata (bosque natural), soja fermentada, microrganismos capturados da natureza por meio de arroz cozido ou inoculantes comerciais como o EM® (microrganismos eficazes). Sua composição deve ser ajustada de acordo com os ingredientes disponíveis e as necessidades nutricionais das culturas. Por utilizar matérias-primas nobres, de uso freqüente na alimentação animal, o bokashi é um fertilizante relativamente caro e rico em nutrientes, especialmente N, P e K.

Existem diferentes formulações com duração variável de 3 a 21 dias para obtenção do composto. Durante o processo fermentativo aeróbio, a umidade deve permanecer em torno de 50 % a 60 % e a temperatura em torno de 50 °C. Na maioria das formulações, a movimentação da mistura é feita diariamente, uma vez que a temperatura eleva-se com facilidade por causa das boas características físicas (partículas pequenas) e químicas (riqueza em nutrientes) da matéria-prima.

O final do processo caracteriza-se pela queda de temperatura. O composto de farelos mais conhecido é o Nutri Bokashi, produzido pela Kórin, empresa criada em 1995 pela Fundação Mokiti Okada, que utiliza os microrganismos eficazes (EM®) como inoculante.

182 O que são EM®?

São preparados microbianos denominados “microrganismos eficazes” que servem como inoculante. Sua composição não é fornecida pelo fabricante (Fundação Mokiti Okada) e é apresentado como um preparado líquido que contém diversos tipos de microrganismos selecionados para desempenhar funções desejáveis com eficácia nas mais diversas situações. Os EM® são utilizados na produção do composto de farelos, na composição de rações, na água de bebida dos animais e em outros processos.

183 Deve-se proceder à análise de solo para fazer adubação orgânica?

Sim. A análise química periódica é a única maneira de se conhecer a fertilidade do solo, ou seja, de saber se o solo está ácido ou não, e se os teores de macro e micronutrientes e de matéria orgânica estão adequados. É a partir dos resultados da análise química que se pode saber se há ou não necessidade de calagem, que nutrientes estão em falta e quanto se deve aplicar de fertilizantes para aquela determinada cultura.

Que tipo de análise deve ser solicitada ao laboratório?

Deve-se solicitar a análise de rotina, que geralmente consiste das determinações de pH, cálcio (Ca), magnésio (Mg), potássio (K), fósforo (P), alumínio (Al), acidez potencial (H+Al) e matéria orgânica. Havendo interesse específico de acordo com a exigência nutricional da cultura e sendo economicamente viável para o produtor, recomenda-se solicitar também a análise do enxofre (S) e de micronutrientes.

A textura não é uma característica química do solo, mas deve ser determinada em laboratório na primeira vez que se amostra a área. Seu conhecimento ajuda a entender o comportamento de certos nutrientes no solo e a determinar com maior precisão a necessidade de fornecimento destes. Nas amostragens posteriores do solo da mesma área não é necessário repetir a análise de textura, por ser uma característica física do solo que praticamente não sofre modificações. Em geral, os laboratórios de fertilidade do solo também fazem a determinação de textura.

Como calcular a quantidade de adubos a ser utilizada?

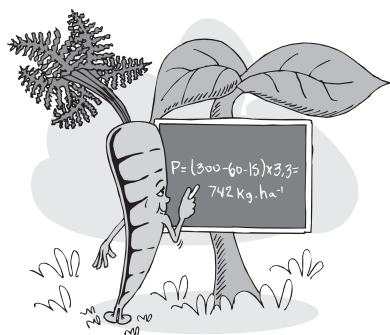
Esse assunto ainda precisa ser melhor estudado, pois em olericultura orgânica o enfoque das adubações deve basear-se não apenas no aspecto químico da fertilidade do solo, mas também nos componentes físicos, físico-químicos e biológicos do solo, levando em consideração inclusive os efeitos de médio e longo prazos do manejo da matéria orgânica. O cálculo da adubação para o plantio deve basear-se na análise química do solo, na composição química do adubo e na exigência da cultura.

Em geral, as recomendações de material orgânico situam-se entre 10 t ha⁻¹ e 50 t ha⁻¹ de composto orgânico ou esterco curtido. Essas doses devem ser ajustadas de acordo com a cultura, com a qualidade do material, com as características químicas do solo que se vai cultivar, com a cultura antecessora e com o histórico de manejo orgânico. Como o sistema de manejo intensivo utilizado

na produção de hortaliças tende a favorecer a elevação dos teores de nutrientes no solo com o decorrer do tempo, é importante considerar o efeito residual da adubação orgânica a fim de evitar desequilíbrios nutricionais.

186

É possível ter um exemplo do cálculo da quantidade de adubos?



Como exemplo, considere-se o plantio de 1 ha de cebola pelos critérios de interpretação e recomendação da agricultura convencional, cuja análise de solo indicasse a necessidade de 120 kg de N, 180 kg de K_2O , 300 kg de P_2O_5 . Na propriedade em questão, tem-se disponível o esterco bovino, cinzas e fosfato natural, cujas características estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Teores de nitrogênio, fósforo e potássio (% na matéria seca (MS)) e fatores de conversão (fc) de alguns fertilizantes.

Fertilizante	Nitrogênio		Fósforo		Potássio	
	% MS	fc	% MS	fc	% MS	fc
Esterco bovino	5	20	2,5	40	5	20
Fosfato natural	-	-	30	3,3	-	-
Cinzas	-	-	2,5	40	10	10

$fc = 100/\% \text{ MS}$

Fonte: Souza e Resende²

Nesse caso, como fonte de N tem-se apenas o esterco bovino. Assim, para suprir todo o N recomendado (120 kg de N), a quantidade de esterco necessária será:

² SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Manual de Horticultura Orgânica**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2003. 564 p

N = quantidade de N recomendada pela análise de solo $\times$ fc para N
 $= 120 \times 20 = 2.400 \text{ kg ha}^{-1}$ de esterco bovino que fornece também:

P = kg ha^{-1} de esterco bovino: fc para $P = 2.400/40 = 60 \text{ kg ha}^{-1}$;

K = kg ha^{-1} de esterco bovino: fc para $K = 2.400/20 = 120 \text{ kg ha}^{-1}$.

Para completar o K , usam-se cinzas como adubo:

K = (quantidade recomendada de K - K fornecido pelo esterco bovino) $\times$ fc para $K = (180-120) \times 10 = 600 \text{ kg ha}^{-1}$ de cinzas que fornecem também:

P = kg ha^{-1} de cinzas : fc para $P = 600/40 = 15 \text{ kg ha}^{-1}$.

Para completar o P , usa-se o fósforo natural:

P = (quantidade recomendada de P - P fornecido pelo esterco bovino - P fornecido pelas cinzas) $\times$ fc para $P = (300-60-15) \times 3,3 = 742 \text{ kg ha}^{-1}$ de fósforo natural.

Portanto, para atender as recomendações indicadas pela análise de solo para o plantio de 1 ha de cebola deve-se aplicar 2.400 kg de esterco bovino, 600 kg de cinzas e 742 kg de fósforo natural.

Esses cálculos levam em consideração apenas a constituição química dos adubos, porém os aspectos físico e biológico do solo e o efeito residual das adubações, muito importantes nos sistemas de produção orgânicos, não são considerados. Portanto, as quantidades recomendadas no exemplo devem ser ajustadas de acordo com a situação específica (características climáticas, de solo e histórico de manejo de cada local) do sistema de produção.

O que fazer para corrigir uma eventual deficiência no meio do ciclo da cultura?

187

Sistemas orgânicos efetivamente equilibrados e sustentáveis não devem apresentar deficiências minerais. Contudo, falhas na escolha das culturas, no manejo ou na própria concepção do sistema, especialmente na fase de transição para o sistema orgânico, podem propiciar o aparecimento de deficiências. Nesse caso, a correção pode ser feita por meio de aplicações de biofertilizantes, cuja formulação pode ser ajustada de acordo com a necessidade das culturas. Pode-se preparar diferentes formulações de

biofertilizantes enriquecidos com os diversos macro e micronutrientes.

O que fazer para corrigir a toxidez?

188 Situações de toxidez são raras em sistemas orgânicos. Em solos de baixa fertilidade, como os latossolos da região do Cerrado, no(s) primeiro(s) ano(s) de cultivo, é possível ocorrer toxidez de magnésio (Mn) e/ou de ferro (Fe). Nesse caso, a correção se faz com a calagem calculada de acordo com a análise de solo e na quantidade permitida para sistemas orgânicos. Por causa de seu alto poder tampão, a adição de matéria orgânica ao solo ajuda a corrigir problemas de excessos e deficiências de nutrientes, especialmente de micronutrientes, com muitos dos quais forma quelatos, regulando a disponibilidade para as plantas.

Quais as principais fontes de nitrogênio permitidas na produção orgânica?

189 Estercos puros de animais diversos, cama e urina de animais, espécies leguminosas de adubos verdes (mucunas, crotalárias, guandu, feijão-de-porco, feijão-bravo-do-ceará, etc.), resíduos agroindustriais como torta de oleaginosas (mamona, algodão, soja) e de cacau, palhadas e resíduos de culturas leguminosas como soja e feijão, farinha de sangue, farinha de peixe, composto orgânico, biofertilizantes, bokashis, entre outros.

Quais as principais fontes de potássio, fósforo e micronutrientes permitidas para uso na produção orgânica?

190

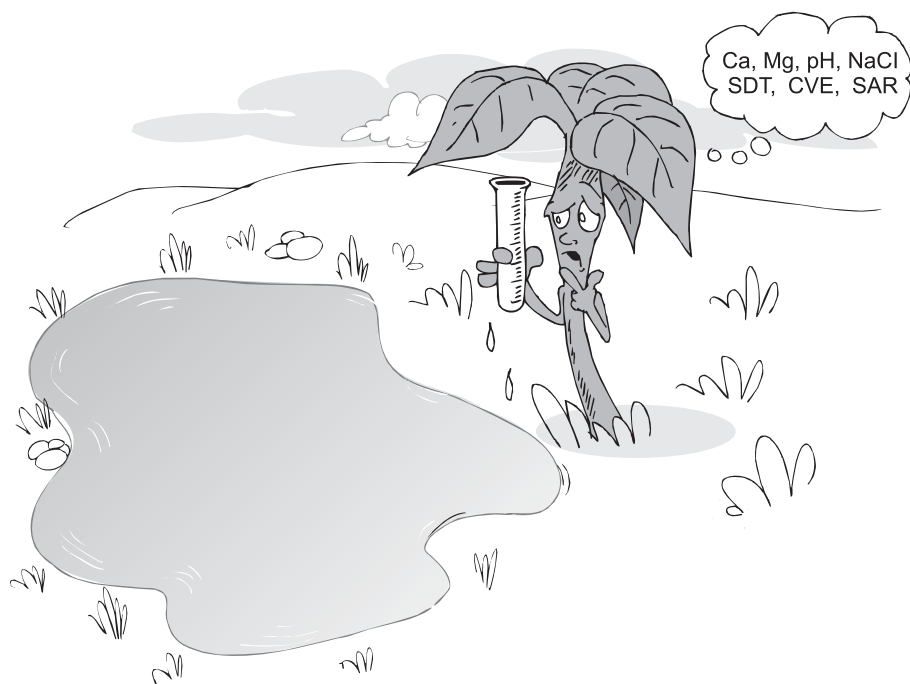
As principais fontes são:

- Para potássio: cinzas, cascas de café, pós de rochas silicatadas com altos teores de potássio, talos de banana, entre outros.
- Para fósforo: fosfatos naturais e farinha de ossos.

- Para micronutrientes: alguns pós de rocha, esterco, fontes minerais permitidas (óxido de cobre e outros utilizados nos biofertilizantes).

De acordo com a Instrução Normativa nº 7, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, podem ser utilizados sulfato de potássio e sulfato duplo de potássio e magnésio (de origem mineral natural), termofosfatos, sulfato de magnésio, ácido bórico (quando não utilizado diretamente sobre as plantas e o solo) e carbonatos (como fonte de micronutrientes). Entretanto, esses produtos só podem ser empregados se a necessidade de utilização for indicada pela análise e se esses fertilizantes estiverem livres de substâncias tóxicas. Além disso, a permissão para utilização depende também das normas da certificadora.

8 Manejo da Água



Henoque R. da Silva
Waldir A. Marouelli

191 Que problemas a água de irrigação pode apresentar?

Os principais problemas estão relacionados à disponibilidade e à qualidade da água. Antes de implantar o projeto de irrigação é preciso avaliar se a fonte de água é suficiente para suprir a demanda das culturas a serem estabelecidas, e se os aspectos de natureza física, química e biológica da água não limitam sua utilização para a irrigação de hortaliças.

192 Quais os principais problemas relacionados aos aspectos físicos da água de irrigação?

Na natureza, a água pode apresentar impurezas de ordem física que afetam seu uso na irrigação. A presença de partículas sólidas é o que mais restringe o uso da água na irrigação, pois essas partículas podem provocar entupimento em filtros, gotejadores e microaspersores, desgaste de bombas hidráulicas e tubulações, além de depositar sedimentos sobre as plantas afetando as trocas gasosas e a qualidade visual dos produtos. Outras características de menor importância dizem respeito a turbidez, cor, odor e temperatura da água.

193 Quais os principais problemas relacionados aos aspectos químicos da água de irrigação?

As principais características químicas relacionam-se à salinidade, à proporção do elemento sódio em relação aos elementos cálcio e magnésio (razão de adsorção de sódio), ao pH e a elementos tóxicos às plantas. A salinidade está associada à quantidade total de sais solúveis presentes na solução do solo e a seus efeitos no desenvolvimento e produção das plantas. Os danos causados são devidos, principalmente, ao “aumento” da pressão osmótica da solução do solo, o que reduz a disponibilidade de água às plantas. A salinidade é expressa pela concentração de sais dissolvidos totais (SDT), em miligramas por litro (mg L^{-1}) ou, mais comumente, pela condutividade elétrica (CE),

expressa em deciSiemens por metro (dS m^{-1}).

Elevadas concentrações de sódio trocável, relativamente ao cálcio e magnésio, especialmente quando a concentração salina for reduzida, aumentam a dispersão e movimentação das partículas finas reduzindo a porosidade e a infiltração, dificultando a reposição de água ao solo e a oxigenação na zona radicular. A proporção relativa de sódio em relação ao cálcio e magnésio é expressa em termos da Razão de Adsorção de Sódio (SAR).

O pH é um indicador da acidez ou basicidade da água, quase nunca um problema para a irrigação. Valores de pH na faixa entre 6,5 e 8,4 são, no entanto, um indicativo da necessidade de se realizar análise mais detalhada da água. A água também pode conter íons como boro, cloreto e sódio, que, mesmo em concentrações reduzidas, podem ser tóxicos às plantas.

194

Quais os principais problemas relacionados aos aspectos biológicos da água de irrigação?

Os principais problemas estão associados à transmissão de doenças, entupimentos de emissores e proliferação de algas e plantas aquáticas. Quando contaminada por efluentes não tratados (esgoto), a água é um meio eficiente de transmissão de doenças ao homem, as quais podem ser causadas por bactérias, protozoários, helmintos, vírus e fungos. A água também pode transmitir várias doenças às plantas.

A proliferação de algas e bactérias pode causar problemas de entupimento de gotejadores e microaspersores. A proliferação de plantas aquáticas em canais de irrigação e reservatórios de água também pode acarretar problemas. Além disso, pode servir de criadouro para mosquitos e outros seres vivos transmissores de moléstias infecciosas.

195

Existe algum método simples para avaliar a qualidade da água de irrigação?

Sim. Algumas características da água podem ser avaliadas visualmente in loco ou por meio de informações dos agricultores.

A turbidez é o primeiro aspecto a ser observado. Água com aparência turva e opaca indica a presença de partículas em suspensão e/ou substâncias em solução. Em geral, a presença de argila e silte dá à água um aspecto barrento. Águas poluídas por efluentes não tratados (esgoto), em geral ricas em matéria orgânica, apresentam coloração acinzentada, e quanto mais escuras geralmente são mais contaminadas. Águas contaminadas por esgoto podem ainda ser identificadas pelo odor.

Em relação à qualidade química, águas salobras indicam grande presença de sais e requerem manejo adequado para fins de irrigação. Informações de agricultores sobre possíveis danos causados pela água às culturas específicas e formação de camadas esbranquiçadas de sal na superfície do solo também são úteis ao se fazer uma avaliação qualitativa da água. A presença de ferro solúvel na água, que pode causar problemas sérios de entupimento de gotejadores, pode ser constatada por sua precipitação, que provoca a formação de pontos amarelados nas margens de fontes de água.

196

Que tipos de poluição podem afetar a qualidade da água de irrigação?

Os principais poluentes da água de irrigação têm origem nos efluentes domésticos (esgoto), industriais (poluentes orgânicos e inorgânicos) e da própria atividade agrícola. A água pode ser o veículo de disseminação de doenças entre os seres vivos quando contaminada por agentes patogênicos (bactérias, protozoários, helmintos, vírus e fungos) ou químicos (nitrato, agrotóxicos, metais pesados).

197

Como a poluição da água pode afetar a produção de hortaliças no sistema orgânico?

Primeiramente, não é recomendado o uso de águas contendo grau de poluição acima dos limites estabelecidos pela Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conama/MMA. Portanto, o

uso de águas com grau de contaminação acima do aceitável, além de desrespeitar as normas vigentes, pode não permitir a certificação da propriedade.

A legislação brasileira sobre as normas de produção orgânica está em processo de construção. Atualmente, encontra-se distribuída em vários instrumentos de diretrizes e normas, os quais não contemplam em seu bojo os limites estabelecidos de qualidade de água de irrigação. Assim, até que se publique uma legislação específica, a qualidade da água estabelecida na Resolução 357/05 deve ser tomada como parâmetro, respeitados os limites máximos de contaminação por coliformes termotolerantes, pois a produção pode ser seriamente comprometida, dependendo do grau e da natureza da poluição da água.

Águas poluídas, em geral, apresentam características físicas, químicas e biológicas que afetam negativamente o equilíbrio do sistema orgânico como um todo, especialmente a microbiologia do solo. Águas com alta concentração de metais pesados e nitrogênio podem prejudicar o desenvolvimento das plantas, além de depositar e acrescentar resíduos tóxicos nos produtos.

198

Como proteger as fontes e os mananciais de água na propriedade?

Basicamente, a proteção das fontes e mananciais de água tem por objetivo manter a quantidade e a qualidade da água disponível. Caso a fonte ou o manancial já estejam comprometidos, ações mitigadoras devem ser tomadas para melhorar a conservação da água. Práticas de manejo integrado de bacias hidrográficas, por exemplo, têm por objetivo melhorar a recarga dos sistemas hídricos que as compõem, proporcionando maior disponibilidade de água, com expressiva melhoria da qualidade.

Dentro da propriedade agrícola, devem-se adotar práticas que proporcionem maior infiltração de água e o controle de erosão do solo. Dentre essas práticas, podem-se destacar:

- Preservação da vegetação nativa.

- Proteção de nascentes.
- Regulação do regime dos corpos de água por meio de represamento.
- Práticas diversas de conservação do solo, como construção de terraços, plantio em nível, sistema de plantio direto e recuperação da estrutura física e biológica dos solos por meio de adubação verde, uso de compostagem e cobertura morta (*mulching*).

199

Que sistemas de irrigação estão disponíveis, atualmente, para a produção orgânica de hortaliças?



Em princípio, todos os sistemas de irrigação podem ser utilizados para a irrigação de hortaliças em sistema orgânico, com destaque para os sistemas por aspersão, por sulco e por gotejamento. Não existe nenhum sistema que possa ser recomendado indis-

tintamente para todas as hortaliças, tipos de solo e condições climáticas, pois os sistemas apresentam características próprias, com custos variáveis, vantagens e desvantagens. Dentre os sistemas por aspersão, o convencional é o mais empregado em razão do menor custo e do fato de a produção de hortaliças em sistemas orgânicos ocorrer em áreas geralmente menores que 5 ha.

200

Existe alguma restrição para usar na agricultura orgânica sistemas de irrigação normalmente utilizados no cultivo convencional?

Não, pois não existe sistema de irrigação específico para a agricultura orgânica. Entretanto, o sistema de irrigação a ser selecionado deve ser o que melhor se adapte a cada situação ou

cultura, especialmente no que se refere ao favorecimento de doenças e ao custo.

201

Qual a relação entre sistemas de irrigação e incidência de pragas e doenças?

Para que a maioria das doenças se desenvolva é fundamental a existência de água livre na folha ou água abundante no solo. Assim, a irrigação inadequada, seja na quantidade, na frequência ou na forma de aplicação, favorece diretamente a ocorrência e a severidade da maioria das doenças nas plantas.

Em geral, os sistemas por aspersão acentuam a sobrevivência e a dispersão de patógenos na lavoura, em razão de a água ser aplicada sobre a parte aérea das plantas, ao passo que os sistemas por gotejamento e, principalmente, por sulco favorecem as doenças causadas por patógenos de solo, especialmente em solos com problema de drenagem (argilosos ou compactados). Entretanto, a aspersão, em virtude da ação mecânica das gotas de água, minimiza a incidência de pragas, como ácaros, traça-do-tomateiro e pulgões, bem como de algumas doenças, como o oídio. O uso de irrigação por sulco ou gotejamento, especialmente em cultivo protegido, pode minimizar consideravelmente a incidência de doenças bacterianas em pimentão e tomate, por exemplo.

202

Quais as vantagens e desvantagens do sistema de irrigação por sulco?

Vantagens

- Baixo investimento inicial.
- Uso reduzido de energia.
- Simplicidade na operação e na manutenção.
- Possibilidade de utilização de águas com sedimentos.
- Redução da incidência de doenças da parte aérea.

Desvantagens

- Requer terrenos planos ou sistematizados.
- Requer maior uso de água e de mão-de-obra.
- Inadequado para solos permeáveis (arenosos).
- Maior incidência de doenças de solo.
- Dificuldade de circulação de máquinas na área irrigada.
- Maior potencial de salinização e erosão do solo.

203

Quais as vantagens e desvantagens do sistema de irrigação por aspersão?

Vantagens

- Pode ser utilizado em terrenos com diferentes declividades e solos de diferentes texturas, inclusive os arenosos.
- Menor gasto de água que o sistema por sulco.
- Menor uso de mão-de-obra.
- Melhor distribuição de água sobre o terreno.
- Permite a aplicação de nutrientes via água de irrigação.
- Reduz o ataque de ácaros e outros insetos.

Desvantagens

- Maior custo de implantação que o sistema por sulco.
- Maior consumo de energia.
- Sofre interferência do vento.
- Perda de água por evaporação em climas secos e quentes.
- Interferência nos tratamentos fitossanitários.
- Maior incidência de doenças da parte aérea.

204

Quais as vantagens e desvantagens do sistema de irrigação por gotejamento?

Vantagens

- Economia e eficiência no uso de água.
- Uso reduzido de energia e de mão-de-obra.
- Não sofre ação de fatores climáticos.

- Pouca interferência nas práticas culturais.
- O sistema pode ser usado em solos de diferentes texturas, declividades e grau de salinidade.
- Permite automação total da irrigação.
- A aplicação localizada da água reduz a incidência de plantas daninhas nas entrelinhas.
- Reduz a incidência de doenças da parte aérea.
- Permite a aplicação parcelada de diferentes nutrientes via água.

Desvantagens

- Elevado custo de implantação.
- Alto risco de entupimento de emissores.
- Necessidade de remoção das linhas de gotejadores ao final do ciclo da cultura.
- Favorece algumas doenças de solo, como a murcha-bacteriana.
- Requer cuidados especiais para o manejo e manutenção do sistema.
- Alto custo de manutenção do sistema.

205

Qual a importância do manejo da irrigação no sistema de produção orgânica de hortaliças?

As hortaliças são culturas altamente sensíveis tanto à falta quanto ao excesso de água. Portanto, a determinação do momento correto de se irrigar e da quantidade adequada de água a ser aplicada por irrigação é de importância primordial para a produção de hortaliças. Irrigar menos que o necessário restringe as atividades fisiológicas das plantas, comprometendo a produtividade e qualidade dos produtos colhidos. Por sua vez, irrigações em excesso favorecem maior incidência de doenças, lixiviação de nutrientes e gastos extras com água e energia.

206

Na agricultura orgânica, as irrigações devem ter a mesma frequência e quantidade de água que na agricultura convencional?

O uso de grandes quantidades de material orgânico em sistemas orgânicos de produção promove a melhoria da estrutura física do solo, o que favorece maior capacidade de retenção de água e o maior crescimento do sistema radicular. Assim, por causa do maior armazenamento de água, o intervalo entre irrigações e a quantidade de água a ser aplicada por irrigação devem ser ligeiramente maiores que no sistema convencional. No sistema orgânico, onde não é permitida a aplicação de agrotóxicos, turnos de rega mais espaçados permitem minimizar a incidência de doenças, pois aumentam a eficiência dos tratos fitossanitários e reduzem o tempo com água livre no solo e na superfície da planta.

207

Como determinar o momento correto de se irrigar?

As irrigações devem ser feitas antes que a deficiência de água no solo e/ou na planta possa prejudicar a produção da cultura. Muito embora o murchamento das folhas no final do período matinal seja um indicativo visual da necessidade de irrigação, existem critérios mais precisos para determinar o momento correto para irrigar. Uma opção é avaliar a força com que a água está retida no solo (tensão matricial) ou a fração de água disponível no solo.

A tensão matricial pode ser determinada direta ou indiretamente por diferentes tipos de sensores. O sensor mais conhecido é o tensiômetro, equipamento que mede a tensão de forma direta e contínua. Outro sensor, bastante simples e de baixo custo, é o Irrigas®, desenvolvido recentemente pela Embrapa Hortaliças. Outra opção é fazer o balanço de água no solo, e, nesse caso, o momento de irrigar é aquele em que as plantas tenham utilizado toda a água disponível. Maiores informações sobre ambos os critérios podem ser obtidos no livro *Manejo da Irrigação em Hortaliças*, publicado

pela Embrapa Hortaliças³.

Na prática, a grande maioria dos agricultores avalia a umidade do solo visualmente, ou seja, de forma empírica. Nesse caso, dever-se-ia, pelo menos, avaliar a umidade na profundidade média das raízes e não na camada superficial do solo.

208

Como determinar a necessidade de água para cada tipo de hortaliça?

A necessidade de água, que é variável ao longo do ciclo de crescimento das plantas, varia de hortaliça para hortaliça e até mesmo entre cultivares da mesma espécie. Depende ainda do sistema de irrigação, do sistema de cultivo e, principalmente, das condições climáticas.

Portanto, não é uma tarefa simples calcular a quantidade de água a ser aplicada a cada irrigação. Plantas na fase inicial consomem menos água, ao passo que na fase de produção demandam mais água para manter os processos fisiológicos. O consumo diário de água, denominado evapotranspiração da cultura (ETc), é normalmente determinado por meio de equações, com base em variáveis climáticas, ou tanques de evaporação e de coeficientes de cultura (Kc). Valores de Kc, específicos para cada fase de desenvolvimento da cultura, estão disponíveis para as principais hortaliças e podem ser obtidos na publicação *Manejo da Irrigação em Hortaliças*, da Embrapa Hortaliças⁴.

209

Como determinar a quantidade de água a ser aplicada por irrigação?

Basicamente existem duas maneiras de calcular a quantidade de água a ser aplicada. A primeira baseia-se na quantidade de água

³ MAROUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C.; SILVA, H. R. **Manejo da irrigação em hortaliças**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994. 60 p.

⁴ Idem.

evapotranspirada pela cultura desde a última irrigação, ou seja, pela soma dos valores de ET_c diários no período.

A segunda consiste em determinar a quantidade de água necessária para elevar a umidade do solo, na profundidade das raízes, à capacidade de campo (teor de umidade que o solo atinge depois de drenado o excesso de água). Nesse caso, é necessário determinar em laboratório as características de retenção de água do solo a ser irrigado.

Em ambos os procedimentos, deve-se levar em conta a eficiência de irrigação do sistema na determinação da quantidade de água a ser aplicada. A grande maioria dos produtores, todavia, determina a quantidade de água a ser aplicada por irrigação de forma empírica, baseada em tentativa e erro. Nesse caso, a quantidade de água deve ser a suficiente para molhar a camada de solo até na profundidade das raízes sem, contudo, encharcar o solo. Caso a umidade do solo abaixo do limite inferior do sistema radicular comece a aumentar, deve-se reduzir a quantidade de água nas irrigações subseqüentes.

210

Como determinar o tempo de irrigação para aplicar a água total necessária?

O tempo para aplicar a quantidade total de água necessária por rega depende da intensidade de aplicação de água do sistema de irrigação. Assim, o tempo de irrigação em sistemas que aplicam água mais rapidamente será menor que sistemas que aplicam água lentamente. No caso de aspersão convencional, o tempo é função do espaçamento entre aspersores, do diâmetro de bocais e da pressão de serviço dos aspersores. Para gotejamento, o tempo é função da vazão e espaçamento entre gotejadores. Para o sistema por sulco, o tempo depende do espaçamento entre sulcos e do tipo de solo, devendo ser igual ao tempo necessário para a água atingir o final do sulco mais o tempo para que a quantidade de água necessária infiltre no solo.

211

É verdade que no sistema orgânico ocorre maior economia de água?

Muito embora existam poucos estudos com esse enfoque, pode-se dizer que a economia é ligeiramente maior que no sistema convencional de produção. O menor gasto de água ocorre principalmente em razão do uso mais intensivo de material orgânico e de cobertura, que promovem a melhoria da estrutura física do solo e, conseqüentemente, o aumento de sua capacidade de armazenamento e de conservação de água. Assim, o intervalo entre irrigações no sistema orgânico pode ser maior que no sistema convencional, minimizando perdas de água por evaporação e percolação profunda.

212

Qual o melhor horário do dia para fazer as irrigações?

Essa questão é de difícil resposta, pois depende de vários fatores, muitos deles pouco estudados. Em geral, o horário da irrigação tem pequena influência sobre o rendimento das culturas, exceto quando as regas são realizadas por aspersão, o que pode favorecer significativamente a severidade de doenças da parte aérea. A severidade depende do tipo de hortaliça, da pressão da população de patógenos, das condições climáticas e do tempo de molhamento foliar.

A fim de minimizar o risco de algumas doenças da parte aérea, especialmente em regiões sujeitas à formação de orvalho, as regas por aspersão devem ser feitas preferencialmente depois das primeiras horas da manhã e antes das últimas horas da tarde, a fim de reduzir o tempo em que a água permanece sobre a folha. No sistema por aspersão, as regas devem ser feitas em horários sem vento ou com ventos de baixa intensidade. Irrigações durante períodos de ventos intensos, além de favorecer a maior evaporação de água, prejudica demasiadamente sua distribuição, podendo comprometer a produtividade.

Que outros aspectos devem ser considerados na escolha do horário de irrigação?

Outros aspectos que não afetam a produtividade, mas que podem influenciar na escolha do horário da irrigação, estão relacionados à operação do sistema de irrigação, à disponibilidade de mão-de-obra e ao custo de energia. As companhias elétricas dispõem de tarifas com desconto especial para consumidores de irrigação agrícola. Os descontos, que dependem da região, podem variar entre 70 % e 90 %, para consumidores de alta tensão e entre 60 % e 73 %, para consumidores de baixa tensão. A exigência é que haja adesão do produtor ao programa e que as irrigações sejam feitas no horário noturno, entre 21h30 e 6h.

A irrigação no período noturno apresenta a vantagem de minimizar as perdas de água por evaporação e, assim, conservar água e energia. Por sua vez, a irrigação noturna depende de maior grau de automatização do sistema de irrigação e da disponibilidade de mão-de-obra, além de envolver aspectos trabalhistas. Na escolha do horário de irrigação, outro fator importante é a capacidade do sistema de irrigação, pois este é geralmente dimensionado para funcionar durante um número máximo de horas por dia a fim de atender toda a área irrigada inicialmente prevista em projeto. Assim, muitas vezes, não se tem flexibilidade na escolha do horário de irrigação.

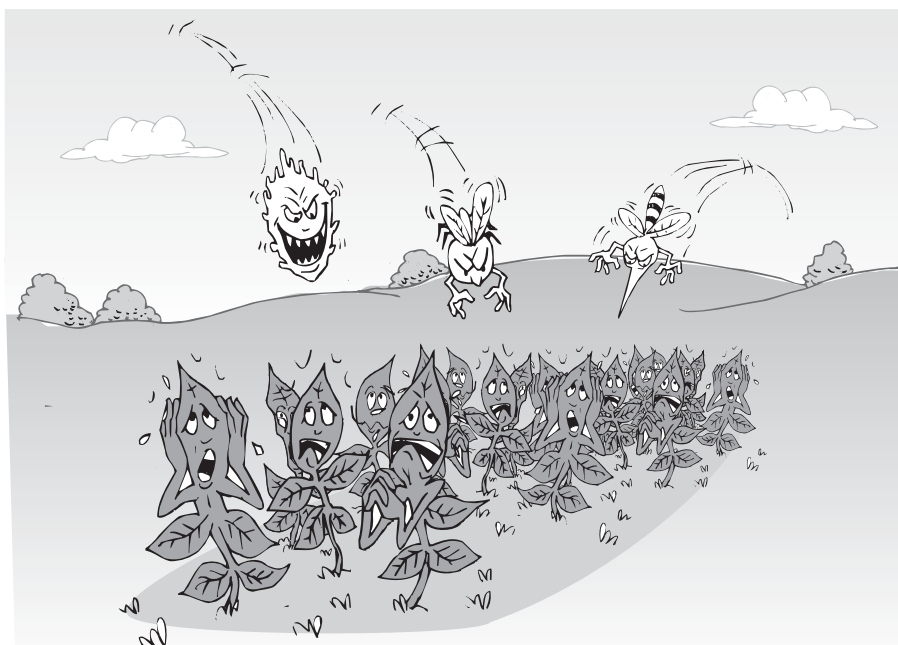
É necessário irrigar as hortaliças até no dia da colheita?

Apenas as hortaliças folhosas devem ser irrigadas até na véspera da colheita. Para os demais tipos de hortaliças, as irrigações podem ser paralisadas vários dias antes da última colheita, pois o solo pode fornecer água às plantas por vários dias.

A época correta de se paralisar as irrigações depende da textura do solo, do clima e da hortaliça cultivada. Em solos argilosos e clima ameno (temperatura baixa e umidade relativa alta), as irrigações podem ser paralisadas bem antes que em solos arenosos

e regiões de clima quente e seco. Em cultivos de cebola, batata e alho, por exemplo, as irrigações podem ser interrompidas de 5 a 10 dias antes da colheita. Em hortaliças do tipo fruto, como tomate e pimentão, as regas podem ser paralisadas entre 3 e 7 dias antes da última colheita.

9 Manejo de Insetos-Praga e Artrópodes



*Maria Alice de Medeiros
Geni Litvin Villas Bôas
Marina Castelo Branco*

215 O que é uma praga?

Até bem pouco tempo atrás, havia uma separação bem definida entre pragas (insetos, artrópodes, ácaros), doenças (fungos, vírus, bactérias, nematóides) e plantas espontâneas (plantas daninhas, no sistema convencional). Atualmente, considera-se 'praga' qualquer organismo vivo (insetos, fungos, bactérias, vírus, nematóides, plantas espontâneas e outros) que, em determinadas condições, alcance população elevada e afete um determinado cultivo, de forma direta ou indireta, causando prejuízos econômicos.

216 Como surgem os insetos-praga?

Com a implantação de um sistema de agricultura simplificado e instável, típico da agricultura convencional, e a remoção da vegetação nativa pode ocorrer uma redução da diversidade de espécies. Essas mudanças podem favorecer a adaptação de algumas espécies de pragas a esses recursos abundantes, formando populações numerosas. Em geral, a população de inimigos naturais não acompanha o crescimento populacional da praga e não contribui para seu controle. Além disso, o uso intensivo de agrotóxicos, em geral, causa a mortalidade de inimigos naturais.

217 É verdade que insetos ou artrópodes só se tornam praga quando há um desequilíbrio?

Sim. Os ecossistemas naturais são ambientes equilibrados que apresentam todos os componentes da cadeia alimentar exercendo sua função. Quanto mais distante um agroecossistema estiver de um modelo de ecossistema natural, maior será sua tendência ao desequilíbrio. É por essa razão que as monoculturas são mais suscetíveis às pragas, pois existe uma desproporção entre a população de espécies-praga e seus inimigos naturais, causada pela grande oferta de um só alimento. A retirada da vegetação nativa e o

uso freqüente de produtos químicos são exemplos de situações que causam desequilíbrio porque reduzem o número de algumas espécies, ao mesmo tempo em que favorecem o desenvolvimento de outras que, ao longo do tempo, irão aumentar rapidamente sua quantidade e provavelmente se tornarão pragas. É importante salientar que o manejo do ambiente tem influência direta sobre seu estado de equilíbrio.

218 O que são inimigos naturais?



Os inimigos naturais ou agentes de controle biológico, como também são chamados, podem ser microrganismos (vírus, bactérias, fungos, protozoários e nematóides) ou animais (ácaros predadores,

aranhas, insetos e vertebrados). Esses agentes auxiliam o agricultor na medida em que podem causar mortalidade aos insetos herbívoros, seja provocando doenças (vírus, bactérias, fungos), seja utilizando a praga em sua alimentação (predadores), seja utilizando a praga como hospedeiro (parasitóides). Dentre todos os agentes empregados em controle biológico, os insetos são extremamente importantes, tanto pelo número e diversidade de espécies quanto por sua facilidade de manipulação e eficiência.

219 Onde os inimigos naturais podem ser encontrados?

Os inimigos naturais, como os predadores e parasitóides, estão sempre presentes no ambiente, especialmente em agroecossistemas onde não se utilizam agrotóxicos. Os insetos predadores são encontrados em quase todas as ordens de insetos, portanto apresentam grande diversidade, como joaninha, lixeiro, vespa, louva-a-deus, tesourinha-do-cartucho-do-milho, formigas predadoras, além de artrópodes, como aranhas e ácaros predadores.

Os insetos parasitóides ocorrem principalmente em duas ordens (Díptera e Himenóptera). Porém, por serem pequenos, dificilmente os parasitóides são observados no ambiente. Para encontrar o parasitóide deve-se coletar a praga na fase suscetível (ovo ou larva) e mantê-la viva durante alguns dias em observação até a emergência do parasitóide adulto, ou utilizar um aspirador entomológico para coletá-lo diretamente no ambiente, como a *Trichogramma pretiosum*.

220 O que são insetos predadores?

Insetos predadores são os que utilizam outros insetos como presa para alimentar-se. São de vida livre e durante sua existência atacam e consomem numerosas presas. A dieta é variada, podendo ocorrer espécies cuja dieta é generalista (vários tipos de presas) ou especialista (um tipo de presa). Para a captura de suas presas, os predadores são dotados de diversas adaptações, como visão e olfato bem desenvolvidos e pernas ágeis.

221 O que são insetos parasitóides?

Insetos parasitóides são os que precisam de um hospedeiro, durante a fase jovem, para completar seu desenvolvimento. Isso significa que a fase larval do parasitóide desenvolve-se às custas do hospedeiro e somente a fase adulta é de vida livre. Quando o parasitóide completa seu desenvolvimento, ou seja, torna-se adulto, seu hospedeiro morre. Logo que emerge, o parasitóide acasala e procura por novos hospedeiros para depositar seus ovos.

222 O que são entomopatógenos?

São diversos tipos de organismos que causam doenças e morte nos insetos, como vírus, bactérias e fungos. Potencialmente, podem ser usados como agentes de controle biológico.

223**O que é controle biológico?**

Controle biológico é o uso de inimigos naturais (predadores, parasitóides, entomopatógenos, nematóides) que causam a mortalidade da praga. Os inimigos naturais regulam a população da praga e podem ser manipulados pelo homem. O controle biológico pode ser natural ou artificial.

224**O que é controle biológico natural?**

O controle biológico natural geralmente ocorre em ecossistemas naturais, sem interferência do homem, como na Floresta Amazônica ou no Cerrado, onde as populações de plantas, de herbívoros e de seus inimigos naturais encontram-se em equilíbrio. Também ocorre em agroecossistemas orgânicos bem estabilizados.

225**O que é controle biológico artificial?**

O controle biológico artificial é o uso intencional de um ou mais organismos (insetos, bactérias, vírus, fungos, nematóides, protozoários, ácaros, aranhas, vertebrados) para conter ou regular o crescimento de outra população, vegetal, animal ou de microrganismo, que, direta ou indiretamente, esteja prejudicando as espécies cultivadas. Assim, o controle biológico visa reduzir o nível populacional de uma espécie previamente classificada como praga, mantendo-a abaixo do nível de dano econômico. Em outras palavras, o controle biológico artificial preconiza o restabelecimento do equilíbrio anteriormente quebrado, e isso é feito pela introdução, no ambiente, de inimigos naturais das pragas.

226**O que é controle biológico conservativo?**

É uma técnica de controle biológico que pode ser feita por qualquer agricultor. Consiste simplesmente em favorecer o ambiente

para atrair os inimigos naturais, de forma a eliminar fatores adversos ou fornecer itens necessários ausentes no ambiente. Essa técnica é comum em agricultura orgânica. Entre as práticas que favorecem a conservação podem ser citadas:

- Eliminação das aplicações de agrotóxicos.
- Utilização de produtos seletivos.
- Plantio de espécies que produzam pólen e néctar, essenciais para a reprodução de predadores e parasitóides.

227 Quais as vantagens do controle biológico?

A prática do controle biológico apresenta numerosas vantagens, especialmente por causa de sua especificidade, pois atinge apenas uma determinada espécie. Por isso não causa desequilíbrio, ao contrário, restabelece o equilíbrio anteriormente perdido. Além do mais, essa prática não provoca impactos negativos sobre o meio ambiente, o que não ocorre com os agrotóxicos empregados em cultivos convencionais.

228 As certificadoras permitem o uso de controle biológico?

Sim, uma vez que o uso de controle biológico não deixa resíduos no ambiente, portanto não causa mal ao homem, aos animais, às plantas e ao meio ambiente. Além disso, os princípios do controle biológico são ecológicos e baseados nos sistemas naturais. Embora seja inócuo ao ambiente, algumas certificadoras exigem que o uso de inseticidas biológicos, como o *Bacillus thuringiensis*, não seja prolongado, e sim localizado, devendo-se retomar as medidas preventivas depois que a população da praga tiver sido regulada.

229 É caro fazer controle biológico?

Em longo prazo é mais barato, pois embora a produção de agentes de controle biológico tenha um custo inicial alto, depois

de estabelecida torna-se cada vez mais barata. Com os inseticidas acontece exatamente o contrário, pois o custo do controle tende a encarecer ao longo dos anos.

230 O que é *Trichogramma pretiosum*?

O *Trichogramma pretiosum* é um inseto que está se mostrando um grande aliado dos produtores de tomate no controle da traça-do-tomateiro. O inseto já foi usado em várias partes do mundo (China, Estados Unidos e Europa) para o controle de diversas pragas, especialmente de borboletas e mariposas da ordem Lepidóptera.

231 Como utilizar o *Trichogramma pretiosum*?

A forma de utilização do *T. pretiosum* para o controle da traça-do-tomateiro é por meio da liberação periódica do inseto na lavoura, associada a aplicações de inseticidas biológicos (geralmente *Bacillus thuringiensis*). A quantidade e frequência de liberação dependem do tamanho da área e do sistema de cultivo (no campo ou sob proteção). Atualmente, já existem no Brasil alguns laboratórios de criação massal de inimigos naturais que vendem *T. pretiosum* para os produtores. O produtor pode adquirir as cartelas de papelão com o parasitóide *T. pretiosum*, na fase de pupa, ou seja, próximo à emergência do adulto, para serem colocadas na cultura. Ao emergir, a fêmea de *T. pretiosum* sai em busca de seu hospedeiro, que nesse caso são os ovos da traça-do-tomateiro, para depositar seus ovos. Assim, o ovo que for parasitado por *T. pretiosum*, ao invés de dar origem a uma lagarta de traça-do-tomateiro, dará origem a um parasitóide, que é um inseto benéfico, ou seja, que não causa dano à cultura do tomateiro.

As cartelas contendo *T. pretiosum* são preparadas em laboratório onde se faz a criação massal de hospedeiros alternativos como a *Anagasta kuehniella* (Lepidoptera: Pyralidae) ou a *Sitotroga cerealella* (Lepidoptera: Gelechiidae) para a produção de ovos. Estes são colados nas cartelas para serem parasitados por *T. pretiosum*.

Depois de parasitados, podem ser levados para o campo. O *Trichogramma* é indicado principalmente para Lepidópteros na fase de ovo. Em cultivos de tomate, pode ser usado no controle biológico da traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*), da broca-pequena (*Neoleucinodes elegantalis*), e em cultivos de milho-doce, pode ser usado no controle da lagarta-da-espiga (*Helicoverpa zea*).

232 O que são inseticidas naturais?



São chamados de inseticidas naturais os produtos derivados de plantas, como o piretro, a rotenona e o nim. É importante lembrar que essas substâncias, embora derivadas de plantas, têm um princípio ativo químico, sendo tóxicas para o homem e o meio ambiente, e devem ser utilizadas com critério. Além disso, podem provocar resistência em caso de uso prolongado e intensivo.

233 O extrato de nim pode ser considerado controle biológico?

Não. Embora seja uma substância derivada de uma planta, é um princípio ativo químico que provoca a mortalidade de insetos como os inseticidas. Trata-se, portanto, de controle químico, e algumas certificadoras consideram o nim um produto de uso restrito.

234 O que são inseticidas biológicos?

São chamados de inseticidas biológicos os produtos que contêm organismos como fungos, vírus e bactérias. Para o controle de pragas de hortaliças, o produto mais conhecido é o que usa cristais da bactéria *Bacillus thuringiensis*.

235

O uso prolongado de inseticidas naturais e biológicos pode causar resistência?

Embora os inseticidas naturais e biológicos causem impacto menor no meio ambiente, seu uso prolongado também pode causar resistência. Mesmo para esses produtos, alguns indivíduos da população do inseto-praga estarão aptos a sobreviver à dose aplicada e se multiplicar. Com isso, aumenta a população da praga resistente ao inseticida natural ou biológico. Isso ocorreu, por exemplo, com a traça-das-crucíferas, praga de repolho, brócolis e couve-flor. Populações resistentes ao inseticida biológico *Bacillus thuringiensis* foram encontradas no Brasil, nos EUA e na Ásia.

Para evitar a resistência, o ideal é reduzir ao mínimo possível o número de aplicações desses produtos e, quando necessário empregá-los, usar a dose indicada no rótulo. Deve-se, também, fazer a rotação de produtos como se faz a rotação de inseticidas naturais (uso restrito) e biológicos. Pode-se, ainda, fazer a rotação dos inseticidas biológicos que contêm *Bacillus thuringiensis*, subespécie *aizawai*, e *Bacillus thuringiensis*, subespécie *thuringiensis*. Para identificar as subespécies de *Bacillus thuringiensis* que compõem o produto biológico, deve-se verificar o rótulo do inseticida e certificar-se de que o produto contenha apenas uma subespécie.

236

Como deve ser feito o manejo de insetos-praga em agricultura orgânica?

Em agricultura orgânica, o manejo de insetos-praga deve ser orientado para evitar as explosões populacionais de insetos que possam causar prejuízos econômicos. Para alcançar esse objetivo, é preciso fazer o planejamento do sistema para que as populações de insetos-praga e de organismos benéficos sejam equilibradas, garantindo a estabilidade do sistema de cultivo. O equilíbrio da fauna pode ser alcançado incrementando-se a diversidade da vegetação dentro e fora da área cultivada, por meio da manipulação

da época de plantio, tamanho das áreas, composição de espécies cultivadas e de outras espécies vegetais para diversificar o ambiente. Com isso é possível fornecer continuamente alimento aos organismos benéficos e tornar o ambiente menos favorável às pragas.

237 Como deve ser feito o monitoramento de insetos-praga em cultivos orgânicos de hortaliças?

O monitoramento de insetos-praga pode ser feito com armadilhas de feromônio que indicam o momento em que os insetos-praga aparecem na lavoura, mas não fazem seu controle. Esses feromônios já estão disponíveis comercialmente para a traça-do-tomateiro e a traça-das-crucíferas. É também fundamental visitar a cultura à procura de ovos, larvas e adultos de insetos e ácaros, para os quais não existem armadilhas de feromônios. Com base nessas observações, pode-se avaliar seu crescimento populacional e seu potencial de dano. É importante avaliar também a ocorrência de inimigos naturais na cultura e seu crescimento populacional para estimar a mortalidade natural da praga.

238 O que deve ser feito na ocorrência de insetos-praga?

Em geral, em agricultura orgânica, é esperada uma situação de equilíbrio na área. No entanto, em caso de um surto populacional de alguma espécie-praga, podem ser adotadas algumas medidas de controle, de acordo com a certificadora, como o uso de enxofre para ácaros, inseticidas biológicos como o *Bacillus thuringiensis*, nim, inseticidas naturais ou agentes de controle biológico, dependendo da praga e da cultura.

239 Por que podem ocorrer surtos de insetos-praga durante a conversão da agricultura convencional para a orgânica?

A transição de um agroecossistema uniforme de monocultura para um sistema mais diversificado, que sustenta processos e

interações benéficas, envolve principalmente o reequilíbrio do solo e das populações de insetos, portanto requer tempo. A ausência de agrotóxicos facilita o incremento gradual de inimigos naturais na área, mas a manutenção desses agentes somente será alcançada se houver condições favoráveis no ambiente, como espécies produtoras de pólen e hospedeiros alternativos ao longo de todo ano.

É necessário combinar a interrupção dos agrotóxicos com a diversificação do ambiente, e essa operação exige tempo para ser estabelecida. Além disso, é importante considerar que a fertilidade do solo também exerce influência sobre as populações de insetos, mas de maneira gradativa. O processo de conversão envolve aprendizado por parte dos produtores e podem ocorrer erros durante essa fase. Assim, é importante que o surto de alguma praga específica seja contido de forma pontual com o controle biológico e o uso de inseticida biológico. O manejo da diversidade deve ser considerado como medida para restaurar o equilíbrio.

240

Quando devem ser utilizados inimigos naturais em sistemas orgânicos?

Em geral, espera-se que nos cultivos orgânicos não haja a necessidade de fazer liberação de inimigos naturais, pois, de acordo com os princípios ecológicos, se o ambiente estiver estabilizado, haverá equilíbrio entre o número de insetos herbívoros e inimigos naturais. Eventualmente, porém, pode ocorrer um surto de uma praga e, nesse caso, pode-se introduzir um agente de controle biológico. Para alguns cultivos reconhecidamente mais suscetíveis a uma determinada praga, como o tomate, pode ser planejado um programa de liberação periódica de inimigo natural. No entanto, deve-se sempre lembrar que a melhoria da diversificação das espécies é a ferramenta mais valiosa e de caráter permanente.

241

Como atrair inimigos naturais para as áreas cultivadas?

A ausência de produtos químicos nos sistemas orgânicos, por si só, já fornece um ambiente adequado para a proliferação de

inimigos naturais. No entanto, algumas ações podem ser tomadas para aumentar essas populações, como:

- Preservar a vegetação natural com a finalidade de manter a diversidade da fauna, como ácaros predadores, aranhas, insetos, anfíbios, répteis, aves e mamíferos. Esses organismos são importantes para a manutenção do equilíbrio do agroecossistema porque muitos deles se alimentam de insetos.
- Manter próximo aos cultivos espécies que forneçam pólen e néctar, alimentos importantes para melhorar a capacidade reprodutiva de parasitóides e predadores.
- Diversificar os cultivos. Usar consórcio de culturas, cultivo em faixas, corredor ecológico, rotação.

242 É verdade que a vegetação espontânea pode ser útil?

Sim. Plantas que crescem espontaneamente em geral são produtoras de pólen e isso melhora a reprodução de predadores e inimigos naturais, servindo como reservatório desses agentes. Quando houver um aumento populacional de insetos-praga, os inimigos naturais presentes podem migrar do mato para a cultura.

243 O controle cultural é importante em agricultura orgânica?

Sim. O controle cultural é importante porque permite a quebra do ciclo biológico de pragas e patógenos, evitando que se disseminem dos cultivos mais velhos para os mais novos. Para isso, devem ser adotadas as seguintes práticas:

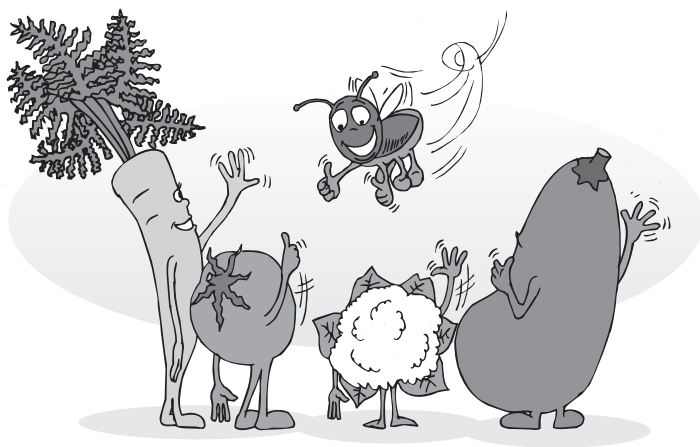
- Eliminar os restos culturais, para evitar a multiplicação das pragas.
- Adotar a irrigação por aspersão, para eliminar ovos e larvas pequenas das plantas.
- Adotar a rotação de culturas, com plantas de famílias botânicas não relacionadas.

- Adotar o pousio ou a adubação verde, quando possível, para interromper o ciclo de vida de determinado inseto.

244

O 'idiamin', muito comum em cultivos orgânicos, pode ser considerado inseto-praga?

O 'idiamin' ou *Lagriia villosa* é um besouro da família Lagriidae que comumente ocorre em hortaliças. Em cultivos convencionais, sua ocorrência é esporádica por causa do uso freqüente de inseticidas. Em cultivos orgânicos, a presença desses besouros, às vezes, alcança nível populacional alto. No entanto, mesmo quando a população é alta, não há motivo para preocupação por parte dos produtores porque esse besouro alimenta-se de várias espécies de plantas, principalmente de plantas em decomposição, não havendo necessidade de adotar medidas de controle.



10 Manejo de Doenças



*Wagner Bettiol
Marcelo A. B. Morandi*

245

Qual a diferença entre uma planta sadia e uma planta doente?

Uma planta sadia é capaz de conduzir todas as funções fisiológicas normalmente, sem apresentar nenhuma anormalidade ou disfunção, seja em seu crescimento, na fotossíntese, na respiração, na absorção de nutrientes, na produção e distribuição de fotoassimilados, no florescimento, na frutificação, etc. Uma planta doente apresenta alguma desordem fisiológica que altera seu desenvolvimento. Para caracterizar uma doença, essa desordem fisiológica deve apresentar mais duas características: ser uma irritação contínua e ser provocada por um agente causal primário. Quando o agente causal é um organismo vivo (fungo, bactéria, vírus, nematóide, viróide, protozoário, micoplasma e outros), a doença é denominada biótica e é considerada infecciosa, ou seja, o patógeno pode crescer e multiplicar-se na planta doente e se disseminar para outras plantas saudáveis.

246

O que são patógenos de plantas?

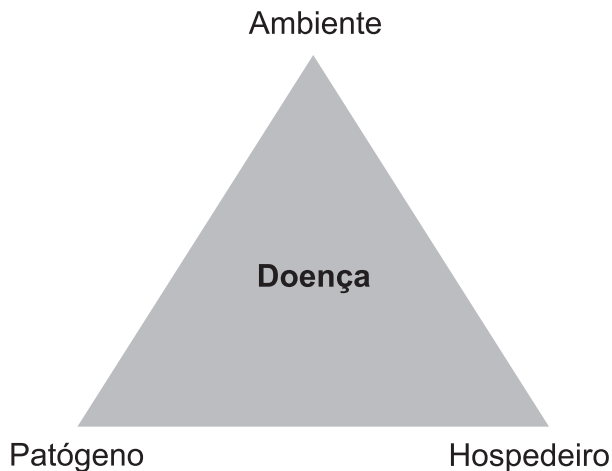
Qualquer organismo capaz de causar uma doença é denominado patógeno. Os organismos que causam doenças em plantas são chamados de fitopatógenos. Os principais fitopatógenos são: fungos, bactérias, vírus, viróides, protozoários, nematóides, micoplasmas e espiroplasmas. Os patógenos mais importantes para hortaliças são os fungos, as bactérias, os vírus e os nematóides.

247

Como ocorrem as doenças em hortaliças?

Para que ocorra uma doença em hortaliças e nas demais plantas é necessária a interação de três fatores: um hospedeiro (planta), um patógeno e o ambiente. Esses três fatores formam o “triângulo de doenças”. Para haver doença é indispensável que o ambiente seja favorável ao patógeno, que o hospedeiro (planta) seja suscetível ao patógeno e que o patógeno esteja presente e seja

capaz de causar doença. Uma vez que essas três condições ocorram simultaneamente, o processo da doença pode ter início.



248 O que são sintomas e sinais de doenças?

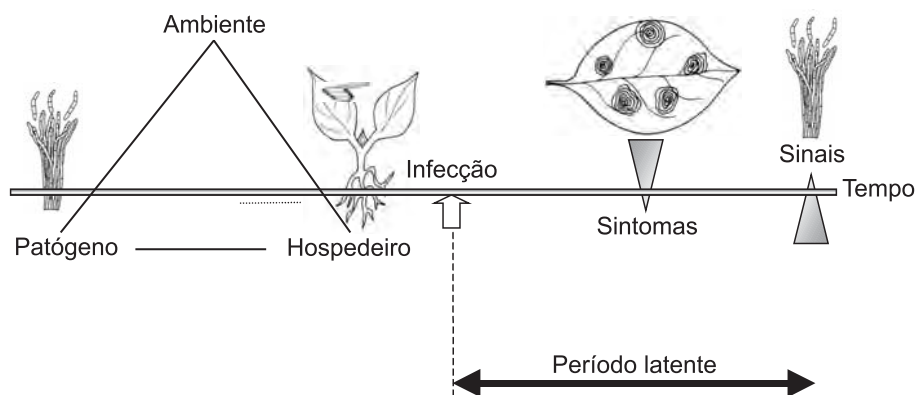
Os sintomas são a expressão da doença, ou seja, o conjunto das várias alterações fisiológicas e morfológicas que ocorrem durante e após a infecção. Os sintomas variam de doença para doença, sendo os mais comuns:

- Manchas foliares.
- Necrose de tecidos.
- Amarelecimento.
- Clorose.
- Deformação dos órgãos vegetais.
- Redução do crescimento.
- Podridões.
- Murchas.
- Tombamentos de mudas.
- Morte de ponteiros.

Normalmente, os sintomas de uma doença não são visíveis a olho nu logo de imediato. O período de tempo entre a infecção e o aparecimento dos sintomas é denominado período de incubação.

A extensão desse período depende do patógeno, das condições de ambiente e do estágio de desenvolvimento e da resistência do hospedeiro. Os sinais são as estruturas do patógeno que se formam nas diferentes partes da planta e tornam-se visíveis. Exemplos de sinais mais comuns são os esporos, os micélios, os escleródios e outras estruturas reprodutivas no caso de fungos; pus, no caso de bactérias; e ovos, no caso de nematóides, etc.

As doenças em plantas resultam da interação entre o patógeno, o hospedeiro e o ambiente.



249 As doenças só ocorrem quando há um desequilíbrio?

As doenças de plantas ocorrem na natureza com o objetivo de manter, em parte, o equilíbrio biológico e a ciclagem de nutrientes, sendo benéficas sob esse ponto de vista. Na natureza, em ecossistemas em equilíbrio, observa-se a incidência de doenças, porém estas ocorrem de forma endêmica ou isolada. Não ocorrem epidemias que poderiam destruir as plantas ou provocar prejuízos graves, uma vez que isso colocaria em risco a sobrevivência dos próprios patógenos.

Nas áreas cultivadas, porém, é freqüente a ocorrência de epidemias, pois a interferência humana altera o equilíbrio da natureza. Uma das condições que favorecem o aumento da

população de patógenos e a ocorrência de epidemias é o cultivo de plantas geneticamente homogêneas, no espaço (áreas contínuas) e no tempo (cultivos sucessivos), o que é contrário à diversidade de variedades e espécies que ocorrem na natureza e que são indispensáveis na agricultura orgânica.

250

Como fazer para restabelecer o equilíbrio e reduzir a incidência de doenças?

O resgate dos princípios e mecanismos que operam nos sistemas da natureza pode auxiliar na obtenção de sistemas agrícolas mais sustentáveis. Em sistemas de cultivo caracterizados pela mistura de culturas (policulturas, consórcios), por exemplo, as espécies suscetíveis podem ser cultivadas em densidades menores e o espaço entre elas ocupado por plantas resistentes que interessam ao produtor. A densidade menor de plantas suscetíveis e a barreira oferecida pelas plantas resistentes dificultam a disseminação do patógeno, reduzindo a quantidade de inóculo no campo.

Além do aumento da diversidade no espaço, o aumento da diversidade no tempo, por meio da rotação de culturas, também permite que os processos biológicos auxiliem na proteção de plantas, como ocorre no controle de diversos fitopatógenos veiculados pelo solo.

251

Quais as vantagens da diversificação de culturas no manejo de doenças no sistema orgânico?

A diversificação de culturas nas propriedades rurais, além dos benefícios agrônômicos e econômicos, traz benefícios sociais, pois estende o período de tratos culturais e aumenta a necessidade de mão-de-obra, sendo esse aspecto parte integrante da sustentabilidade. Entretanto, a indiscriminada diversificação da vegetação dentro de um agroecossistema pode não resultar na redução do risco de ocorrência de pragas e doenças. Os efeitos de combinações planejadas de plantas devem ser estudados criteriosamente antes

de sua aplicação em programas de manejo. Em diversas propriedades que adotam o cultivo orgânico de hortaliças, os benefícios da diversidade são suficientes para que as doenças não provoquem limitações na produtividade.

252

Quais as principais doenças causadas por fungos em hortaliças?

As principais doenças causadas por fungos em hortaliças estão listadas na Tabela 2.

Tabela 2. Principais doenças causadas por fungos em hortaliças.

Doença	Principais patógenos envolvidos	Principais culturas afetadas
Tombamento	<i>Pythium</i> spp., <i>Phytophthora</i> spp., <i>Rhizoctonia</i> spp., <i>Alternaria</i> spp.	Mudas de hortaliças em geral
Podridão ou murcha de Esclerotinia e Esclerotium	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> , <i>Sclerotium rolfsii</i> , <i>S. cepivorum</i>	Tomate, repolho, alface, cenoura, ervilha, pimentão, feijão-de-vagem, cebola
Murcha	<i>Fusarium oxysporum</i> (várias formas especiais), <i>Verticillium</i> spp.	Tomate, repolho, cebola, berinjela, jiló, feijão-de-vagem, batata
Requeima	<i>Phytophthora</i> spp., <i>Phytophthora</i> spp.	Tomate, batata, pimentão
Míldio	<i>Peronospora</i> spp., <i>Bremia</i> sp., <i>Pseudoperonospora</i> spp.	Repolho, alface, cebola, pepino, ervilha
Antracnose	<i>Colletotrichum</i> spp.	Pimentão, cebola, berinjela, jiló, pepino, feijão-de-vagem
Manchas foliares	Diversos gêneros de fungos (<i>Alternaria</i> , <i>Cercospora</i> , <i>Stemphylium</i> , <i>Septoria</i> , <i>Mycosphaerella</i> , <i>Botrytis</i> , <i>Leandria</i> , <i>Ascochyta</i> e outros)	Todas as hortaliças em geral são afetadas por manchas foliares
Oídio	<i>Sphaerotheca</i> sp., <i>Oidium</i> sp., <i>Erysiphe</i> spp.	Pepino e outras cucurbitáceas, ervilha, feijão-de-vagem
Ferrugem	<i>Puccinia</i> spp., <i>Uromyces</i> spp.	Cebola, alho, feijão-de-vagem

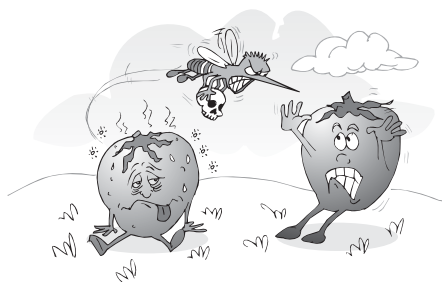
Que bactérias provocam doenças em plantas e quais seus sintomas?

As bactérias que provocam doenças em plantas são denominadas bactérias fitopatogênicas, algumas muito importantes para hortaliças. Elas se disseminam rapidamente e são de difícil controle. Em condições favoráveis, a ocorrência de bacterioses pode inviabilizar a exploração econômica de algumas culturas por longos períodos, como ocorre em solos infestados com *Ralstonia solanacearum*, causadora da murchadeira-do-tomateiro e da batateira. Os principais gêneros de bactérias causadoras de doenças em hortaliças e os tipos gerais de sintomas que elas provocam estão listados na Tabela 3.

Tabela 3. Principais gêneros de bactérias e seus sintomas.

Gênero	Sintomas	Principais plantas afetadas
<i>Clavibacter</i>	Murcha e cancro	Tomate, pimentão
<i>Curtobacterium</i>	Murcha	Feijão-de-vagem, ervilha
<i>Erwinia</i>	Podridão-mole	Cenoura, repolho, hortaliças
<i>Pseudomonas</i>	Mancha foliar, podridão mole	Alho, cebola, cucurbitáceas
<i>Ralstonia</i>	Murcha	Solanáceas,
<i>Xanthomonas</i>	Mancha foliar	Solanáceas, brássicas, outras

Como ocorre a transmissão de vírus e como é feito o controle das viroses?



A transmissão por insetos é o meio de disseminação mais comum e mais importante dos vírus de plantas, na natureza. Outros meios de propagação incluem:

- Contato entre plantas, como ocorre com a transmissão do vírus-do-mosaico-do-fumo (TMV) em tomateiro pelo

- atrito entre folhas de plantas doentes e sadias.
- Solo, diretamente ou por nematóides e fungos.
 - Sementes e pólen.
 - Propagação vegetativa de plantas, como estaquia, enxertia, tubérculos, bulbos, bulbilhos, estolhos, rizomas, raízes, etc.
- As medidas de controle das viroses vegetais fundamentam-se em três estratégias, todas de caráter preventivo:
- Obtenção e utilização de material propagativo livre de vírus.
 - Controle antecipado de vírus e de seus vetores pela eliminação de plantas espontâneas que servem de hospedeiros alternativos para certos vírus.
 - Redução ou impedimento de introdução do patógeno na cultura e de sua disseminação entre as plantas.

255

Quais os sintomas das doenças causadas por nematóides?

Todas as espécies de plantas cultivadas estão sujeitas ao ataque de alguma espécie de nematóide. Entretanto, sua presença é às vezes pouco notada pelos agricultores por causa de seu tamanho reduzido e da dificuldade em identificar alguns dos sintomas causados por nematóides nas plantas atacadas, que podem ser confundidos com os de deficiência mineral ou de outras doenças. Quando penetram e se movimentam nos tecidos das plantas e deles se alimentam, os nematóides causam danos mecânicos e retiram nutrientes da planta para seu próprio sustento, depauperando-a. O ataque de nematóides também pode tornar as plantas mais suscetíveis ao ataque de outros patógenos, como fungos e bactérias.

256

A “pipoca” das raízes de hortaliças é causada por nematóides?

Sim, a “pipoca” é causada por *Meloidogyne*, o principal gênero de fitonematóide de importância para hortaliças, também conhecido como o nematóide-das-galhas. As galhas são en-

grossamentos, de diâmetros variáveis, quase sempre observados nas raízes infestadas pelo nematóide. Galhas formadas em tubérculos, como em batata, são popularmente chamadas de “pipocas”.

Outros sintomas associados ao ataque de *Meloidogyne* nas raízes são:

- Redução do volume de raízes.
- Rachaduras.
- Raízes digitadas (comum em cenouras, por exemplo).

Na parte aérea, podem ser observados sintomas como:

- Amarelecimento (geralmente em reboleiras).
- Sintomas de deficiência mineral.
- Murchas.
- Desfolhamento.
- Diminuição da produção.

257

Que medidas devem ser tomadas antes do plantio para evitar a ocorrência de doenças?

O controle de uma doença deve ser entendido como uma série de medidas que começa com a decisão de implantar a cultura. Assim, o controle deve ser visto como um conjunto de ações integradas para evitar a ocorrência da doença e de perdas. De modo geral, recomenda-se:

- Plantar variedades ou cultivares resistentes às principais doenças que ocorrem na região e no período de cultivo.
- Adquirir sementes e mudas de boa qualidade, uma vez que diversos patógenos são transmitidos pelas sementes e mudas.
- Fazer o cultivo diversificado de hortaliças, para aumentar a diversidade de espécies na área.
- Adubar com material orgânico de origem conhecida e preferencialmente compostado adequadamente.

Que cuidados são importantes, durante o cultivo, para evitar a ocorrência de doenças ou reduzir seu efeito?

Durante o cultivo, deve-se adotar um conjunto de medidas preventivas:

- Se a cultura exigir desbrota, evitar fazê-la em dias chuvosos ou logo após a irrigação.
- Utilizar ferramentas devidamente desinfestadas.
- Evitar ferimentos nas plantas e frutos durante os tratos culturais.
- Manter quantidade adequada de plantas espontâneas.
- Manejar adequadamente a irrigação de modo a evitar encharcamento ou falta de água e utilizar água de boa qualidade.
- Avaliar com frequência a plantação para verificar eventuais problemas com doenças e, encontrando focos, retirar o material doente e enterrá-lo.
- Fazer o controle de pragas e doenças com os produtos recomendados, como os extratos de plantas, agentes de controle biológico e outros.

Como é feito o diagnóstico de doenças?



O diagnóstico da doença ou a identificação de sua causa é a etapa fundamental para a implementação de medidas de controle. Dependendo da doença, o diagnóstico pode ser feito no campo por extensionista experiente ou agrônomo especializado na cultura. Um dos modos mais simples de se fazer um diagnóstico preliminar é comparar os sintomas com fotografias ou descrições de publicações. Outros fatores, como deficiência ou toxidez nutri-

cional, características genéticas da planta, ação de insetos, excesso ou falta de água ou mudanças climáticas, podem causar sintomas parecidos com os das doenças.

Em caso de dúvidas, o melhor é enviar o material a um laboratório de fitopatologia de universidades ou de instituições de pesquisa. É necessário entrar em contato diretamente com cada instituição para saber se o laboratório executa diagnóstico de determinada cultura ou de agente causal e também para conhecer os critérios de encaminhamento de material.

260

É verdade que as hortaliças cultivadas no sistema orgânico são mais resistentes às doenças do que as cultivadas no sistema convencional?

Há ainda muitas questões a serem respondidas sobre o desenvolvimento de doenças na agricultura orgânica. Os trabalhos de pesquisa que comparam a severidade de doenças de plantas em sistemas orgânicos e convencionais informam que as doenças radiculares são menos severas nos cultivos orgânicos, ao passo que as doenças foliares podem ser mais ou menos severas ou similares, dependendo da reação do patógeno, do estado nutricional das plantas (principalmente o teor de nitrogênio) e das condições climáticas.

Geralmente, há mais dificuldade de controle de doenças foliares do que das radiculares por meio de métodos biológicos e culturais, especialmente em regiões de clima favorável às doenças. Outro aspecto importante é a diversidade biológica utilizada no cultivo orgânico de hortaliças, que reduz a chance de ocorrer uma epidemia, pois as plantas das diferentes espécies formam uma barreira biológica. Isso não significa que as plantas sejam mais resistentes, mas que existem condições adversas à ocorrência de doenças.

Qual a relação da trofobiose com a prevenção de doenças?

De acordo com a teoria da trofobiose (*trofo*: alimento; *biose*: existência de vida), uma planta torna-se vulnerável ao ataque de uma praga ou patógeno quando há desequilíbrio metabólico que resulta em excesso de “alimento solúvel” disponível para esses organismos nocivos. Esses alimentos podem ser encontrados na forma de aminoácidos, açúcares e minerais não incorporados em macromoléculas insolúveis (proteínas, amido, etc.).

As causas do desequilíbrio podem ser problemas nutricionais (especialmente excesso de macronutrientes) ou intoxicação em consequência do uso intensivo e exagerado de agrotóxicos e de outros agroquímicos. No caso da horticultura orgânica, em que não se usam agrotóxicos, o aspecto nutricional deve ser destacado. Uma nutrição adequada e balanceada, adequada às particularidades da cultura, da cultivar e da fase de desenvolvimento da planta, ajuda a aumentar a resistência das plantas às doenças. É importante salientar que a nutrição deve ser considerada como umas das variáveis que favorecem a sanidade das culturas, dentro do contexto do manejo orgânico pleno, que inclui a escolha da cultura e de cultivares adequadas ao local de plantio, a época correta de semeadura/plantio, espaçamento correto, condução adequada (irrigação, adubação, limpeza, desbrota, etc.), preparo adequado do solo, adubação verde, rotação de culturas, uso de quebra-ventos e cercas vivas, etc.

O que são defensivos alternativos?

Um dos principais problemas da agricultura orgânica refere-se ao manejo de doenças, pragas e plantas espontâneas. Antes das facilidades para aquisição de agrotóxicos para o controle dos problemas fitossanitários, os agricultores preparavam e utilizavam produtos obtidos a partir de materiais disponíveis nas proximidades de suas propriedades. Com a popularização do uso de agrotóxicos,

aqueles produtos foram quase que totalmente abandonados e, hoje, muitos deles são chamados de alternativos. O termo mais adequado é “defensivo biocompatível”, mas é pouco usado no Brasil, sendo preferível o termo “produtos ou defensivos alternativos”, por serem alternativos aos agrotóxicos (fungicidas, inseticidas, acaricidas e herbicidas). Assim, a expressão “defensivos alternativos” relaciona-se a um grupo de produtos utilizados na proteção de plantas em substituição aos agrotóxicos. Nesse grupo de produtos estão incluídos:

- Agentes de controle biológico.
- Extratos de plantas.
- Biofertilizantes.
- Conservadores de alimentos.
- Alimentos.
- Sais.
- Extratos de algas.
- Óleos.
- Extratos de matéria orgânica.
- Extratos de fungos.
- Caldas.

263 Como agem os defensivos alternativos?

Como nos defensivos alternativos estão incluídos diferentes produtos, praticamente todos os modos de ação conhecidos de interferência em microrganismos patogênicos para as plantas fazem parte do modo de ação desses produtos. Os modos de ação dos agentes de controle biológico de doenças são:

- Parasitismo.
- Competição.
- Antibiose.
- Predação.
- Hipovirulência.
- Indução de resistência do hospedeiro.

Alguns extratos de plantas, fungos e de matéria orgânica agem

por indução de resistência do hospedeiro, outros por inibição do crescimento e da reprodução dos fitopatógenos. A ação de alguns desses produtos alternativos é semelhante à dos agrotóxicos. Entretanto, uma característica comum dos defensivos alternativos é sua baixa toxicidade para o homem, os animais e o ambiente.

264 O que é calda bordalesa?

A calda bordalesa é o resultado de uma mistura de sulfato de cobre, cal hidratada ou cal virgem e água. O primeiro a observar sua eficiência no controle de doenças foi P. M. Millardet, em 1882, em Bordeaux, na França (por isso calda bordalesa). A calda bordalesa é utilizada para tratamento preventivo contra doenças causadas por fungos e também para proteção contra infecção por bactérias. Além de controlar diversas doenças, a calda fornece cobre, cálcio e enxofre para as plantas. A calda bordalesa pode ser preparada na propriedade ou adquirida no mercado, e seu custo de produção é baixo em relação aos demais fungicidas.

A calda bordalesa original apresentava as seguintes proporções: 3 partes de sulfato de cobre, 1 parte de óxido de cálcio e 100 partes de água. Atualmente, entretanto, essas proporções dependem de cada grupo de cultura. Por exemplo, para hortaliças em geral, utilizam-se de 300 g a 1 kg de sulfato de cobre, de 300 g a 1 kg de cal virgem em 100 L de água. Para as cucurbitáceas, mais sensíveis, utilizam-se o máximo de 300 g a 500 g de sulfato de cobre, de 300 g a 500 g de cal virgem em 100 L de água. A pureza dos materiais e o estágio de desenvolvimento das plantas são aspectos importantes a serem considerados: para plantas jovens ou em florescimento, utilizam-se dosagens menores.

265 Qual o modo de preparo da calda bordalesa?

O modo de preparo da calda bordalesa é o seguinte: coloca-se o sulfato de cobre em um saquinho de pano, que é mergulhado em 18 L de água, em vasilhame de plástico, de cimento amianto

ou de madeira, por 3 ou 4 horas, até que o sulfato dissolva. A cal virgem deve ser misturada em 2 L ou 5 L de água, de preferência na véspera, e despejada na solução de sulfato de cobre, misturando muito bem. Antes de usar a calda bordalesa, é preciso verificar sua acidez. Para isso, mergulha-se uma lâmina de ferro (pode ser uma faca) no preparado durante 3 minutos e verifica-se seu escurecimento. Se a lâmina escurecer, a calda não pode ser aplicada, devendo-se acrescentar um pouco mais de cal virgem, repetindo-se o teste até que a lâmina não fique escura.

Se alguém desejar maior precisão, basta utilizar papel ou o pHmetro, para medir o pH, que deve ficar em torno de 7 (neutro) ou ligeiramente alcalino. Recomenda-se tomar cuidado e utilizar os equipamentos de proteção individual recomendados para o manuseio de agrotóxicos.

A calda bordalesa não pode ser armazenada por mais de 3 dias e não deve ser misturada a outros produtos utilizados em agricultura orgânica. Devem ser observados o período de carência e os intervalos de aplicação tanto da calda bordalesa quanto de outras, como sulfocálcica.

Como o preparo da calda bordalesa requer cuidados especiais, quem dispuser de facilidades pode adquiri-la em estabelecimentos comerciais especializados. Diversas certificadoras orgânicas estabelecem limites de quantidade de cobre que pode ser aplicado na cultura.

266 O que é calda sulfocálcica e como é preparada?

O poder do enxofre sobre as doenças já era conhecido na época dos gregos e romanos. Entretanto, o enxofre foi redescoberto para uso na agricultura por volta de 1800, quando se fez a primeira mistura com cal e água. A calda sulfocálcica é obtida da mistura de enxofre e cal virgem ou hidratada e apresenta ação fungicida, acaricida e inseticida.

Ingredientes e modo de preparo: 2 kg de enxofre em pó, pecuário ou ventilado, 1 kg de cal virgem e 10 L de água. Em uma

lata de 20 L colocam-se aos poucos 10 L de água na cal virgem. Essa suspensão de cal deve ser levada ao fogo e, no início da fervura, coloca-se o enxofre e mistura-se durante 1 hora, mantendo a fervura. Deve-se acrescentar água quente para manter o volume da suspensão que, ao final de 1 hora de fervura, estará grossa. Depois que esfriar, a calda deve ser coada em pano dobrado, antes de ser utilizada. A calda pode ser armazenada por 60 dias em recipientes de plástico ou de vidro, tampados e completamente cheios.

A calda sulfocálcica é altamente alcalina e corrosiva, danificando recipientes de metal, roupas e a pele. Por essa razão, é preciso usar os equipamentos de proteção individual e lavar muito bem os recipientes e as mãos com solução de uma parte de vinagre ou limão para 10 L de água, depois da utilização. Deve-se tomar muito cuidado com os olhos.

A calda sulfocálcica não deve ser usada em cucurbitáceas (abóbora, abobrinha, melão, melancia e pepino). Dependendo das facilidades, a calda pode ser adquirida em estabelecimentos comerciais especializados.

267

É preciso tomar algum cuidado especial com os equipamentos de pulverização após a aplicação das caldas?

Sim. Depois da aplicação das caldas, é preciso pulverizar o trator com óleo de mamona ou com uma mistura de graxa e óleo lubrificante e lavar com sabão ou detergente. Pode-se também pulverizar o trator com uma mistura de óleo diesel e óleo lubrificante e lavar com jato de água. As peças do equipamento devem ser lavadas com solução de vinagre ou suco de limão ou ácido cítrico a 20 %.

O leite pode ser utilizado no controle de doenças de plantas?



Sim. Embora seja recomendado exclusivamente para o controle do oídio, que se caracteriza por um crescimento branco do fungo na superfície das plantas, o leite deve ser utilizado preventivamente para pulverizar todas as plantas. Recomenda-se fazer a aplicação preferencial-

mente nos horários de temperaturas mais amenas, isto é, no início ou no final do dia. Embora o leite não exija o uso de espalhante adesivo, os resultados são melhores quando se mistura um espalhante na calda de aplicação. A pulverização semanal de leite cru de vaca, nas concentrações de 5 % e 10 %, auxilia no controle do oídio de diversas culturas.

A urina de vaca pode ser usada no controle de doenças de plantas?

A urina tem sido recomendada tanto para a nutrição de plantas como para o controle de doenças causadas por fungos nos cultivos de frutas, hortaliças e de plantas ornamentais. Após a coleta, a urina deve descansar por 3 dias em frasco fechado, antes de ser diluída em água imediatamente antes do uso. As dosagens variam de 1 % a 2,5 %.

Em culturas como o quiabo, jiló e berinjela, recomenda-se uma aplicação a 1 % a cada 15 dias. Como a urina de vaca tem índice salino elevado, sua aplicação em altas concentrações pode causar fitotoxicidade à planta. Os efeitos da urina de vaca são atribuídos a sua composição que contém nutrientes, compostos antimicrobianos e substâncias indutoras de resistência. A urina de vaca é rica em potássio, cloro, enxofre, nitrogênio, sódio, fenóis, ácido indolacético e priocatecol.

Apesar dos efeitos benéficos obtidos, certos cuidados devem ser tomados com o aspecto sanitário dos animais antes de usar a urina a fim de não contaminar as pessoas com microrganismos patogênicos. Como ainda não há nenhum estudo nessa área, recomenda-se que seu uso seja restrito, evitando usar a urina de vaca em hortaliças de consumo in natura, como morangos, alface e outras folhosas.

270 O que é controle biológico de doenças de hortaliças?

A maneira tradicional de conceituar controle biológico de doenças de plantas é considerá-lo como o controle de um microrganismo por meio de outro microrganismo. Entretanto, existem conceitos mais abrangentes, como sendo a redução da soma de inóculo ou das atividades determinantes da doença, provocada por um patógeno, realizada por um ou mais organismos que não o homem. Nessa visão, o controle biológico pode ser acompanhado de práticas culturais para criar ambiente favorável aos antagonistas e à resistência da planta hospedeira ou, do melhoramento da planta para aumentar sua resistência ao patógeno ou adequar o hospedeiro às atividades dos antagonistas. O controle biológico inclui, ainda, a introdução em massa de antagonistas, de linhagens não patogênicas ou outros organismos e agentes benéficos. O controle biológico é mais popular no manejo de insetos-praga.

271 Já existe controle biológico de doenças de hortaliças em uso no Brasil?

No âmbito do conceito mais amplo, pode-se dizer que o controle biológico de doenças é amplamente utilizado na produção de hortaliças, no Brasil. Considerando-se, porém, controle biológico como envolvendo, obrigatoriamente, um antagonista, sua utilização é mais limitada, pois existe no mercado brasileiro apenas um agente de controle biológico de doenças devidamente registrado nos Ministérios da Agricultura, do Meio Ambiente e da Saúde. Apesar

disso, no mercado são encontrados antagonistas comercializados para o controle de doenças à base dos fungos *Trichoderma* e *Clonostachys*.

272

Como preparar extratos de plantas para o controle de doenças de plantas?

São diversos os extratos de plantas recomendados para uso em agricultura orgânica, como os extratos de alho, cavalinha, cebola, pimenta vermelha, pimenta-do-reino, eucalipto, fumo, ‘Santa Bárbara’ ou cinamomo do sul, *Tagetes* ou cravo-de-defunto, mamoeiro, menta, nim, primavera e *Reynoutria sachalinensis*. Esses produtos, de modo geral, são preparados na propriedade, mas alguns são comercializados. Como são muitas as formas de preparação dos extratos, sugere-se que se consulte o livro *Práticas Alternativas de Controle de Pragas e Doenças na Agricultura*⁵, em que estão relatadas 90 receitas.

⁵ABREU JUNIOR, H. de (Org.). **Práticas Alternativas de Controle de Pragas e Doenças na Agricultura**. Campinas, SP: Emopi, 1998. 115 p.

11 Plantas Espontâneas e Solarização



Wellington Pereira
Mírian Josefina Baptista

273 O que são plantas invasoras ou ervas daninhas?

Esses termos são muito empregados na literatura, agrícola e botânica, brasileira, gerando confusões e controvérsias a respeito de seu significado. Em conceituação ampla, planta daninha é “toda e qualquer planta que ocorre onde não é desejada”. Essa definição ampla inclui as soqueiras ou plantas voluntárias de certas culturas, como batata e batata-doce, que crescem em outras culturas implantadas em sucessão. Em termos agrícolas, planta daninha pode ser conceituada como “toda e qualquer planta que germine espontaneamente em áreas de interesse humano e que, de alguma forma, interfere prejudicialmente em suas atividades agropecuárias”.

274 O que são plantas espontâneas?

Plantas ou ervas espontâneas e plantas invasoras são espécies de plantas que germinam na área de cultivo, podendo ser espécies nativas ou exóticas já estabelecidas. Espécies nativas são as que surgem naturalmente na região, originárias da própria área, ao passo que espécies exóticas são introduzidas na região, isto é, não são nativas ou originárias da área. Embora a Instrução Normativa nº 7, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), de 17/5/99, adote, entre outras normas disciplinares para a produção vegetal orgânica, o termo “plantas invasoras”, é muito comum o uso do termo “plantas espontâneas” nos sistemas de produção orgânica.

275 Qual o papel das plantas espontâneas nos sistemas orgânicos?

Uma das diferenças fundamentais do sistema orgânico em relação ao convencional é a promoção da agrobiodiversidade e da manutenção dos ciclos biológicos na unidade produtiva, procurando a sustentabilidade econômica, social e ambiental da unidade, no tempo e no espaço. Nesse contexto, a flora presente assume grande

importância quando as espécies da comunidade atuam como protetoras do solo, como hospedeiras alternativas de inimigos naturais, pragas, patógenos ou como mobilizadoras ou cicladoras de nutrientes, competindo por água, etc.

276

Por que o termo plantas daninhas não é utilizado na agricultura orgânica?

O uso do termo “plantas daninhas” não é apropriado para a agricultura orgânica, pois leva em conta apenas seus efeitos negativos sobre a produção agrícola, ignorando os efeitos positivos. É muito importante considerar a maneira pela qual as plantas interagem com seus vizinhos no agroecossistema, uma vez que há vários tipos, maneiras e graus de interação entre elas. A protocooperação, por exemplo, é o tipo positivo de interação ou associação, em que os dois parceiros são estimulados quando estão próximos o bastante para participar da interação. A associação de insetos benéficos com as plantas invasoras e as culturas representa provavelmente o exemplo mais conhecido de protocooperação na agricultura.

Por sua vez, tanto as plantas cultivadas como as silvestres são hospedeiras de grande número de pragas e patógenos, servindo inclusive de abrigo e fonte de alimento para insetos benéficos. É importante observar que o conceito de planta daninha é relativo, pois muitas delas podem trazer vantagens ao homem pelo enriquecimento da fauna benéfica, apesar de danificarem a produtividade biológica em determinadas fases dos cultivos.

277

Quais as principais vantagens de deixar plantas espontâneas crescerem ao redor de hortaliças cultivadas?

O crescimento das plantas espontâneas ao redor de hortaliças ou o estabelecimento de áreas ou faixas de vegetação espontânea fora da área cultivada comercialmente tem a vantagem de preservar

ao máximo os aspectos naturais estabelecidos pelo ecossistema local. Na divisão dos talhões de cultivo, devem ser deixadas faixas de vegetação espontânea de 2 m a 4 m de largura, chamadas de corredores de refúgio, para abrigar a fauna local benéfica.

Além disso, deve-se fazer o manejo da vegetação espontânea com capinas em faixas nas culturas com espaçamento nas entrelinhas e manter a vegetação entre os canteiros. Essas técnicas têm a vantagem de assegurar maior estabilidade do sistema produtivo, reduzindo normalmente os problemas com pragas e doenças. Sistemas diversificados podem diminuir a incidência de pragas e aumentar a atividade de inimigos naturais. Entre outras vantagens, a vegetação espontânea pode colaborar para a ciclagem de nutrientes de fácil mobilidade e, por cobrirem o solo, podem protegê-lo contra a erosão.

278

Quais as plantas espontâneas indicadoras de solo pobre ou quimicamente desequilibrado?

Algumas das principais plantas indicadoras de solo pobre ou desequilibrado estão listadas na Tabela 4.

Tabela 4. Plantas indicadoras de solo pobre ou desequilibrado.

Planta espontânea	Características indicadoras
Amendoim-bravo ou leiteiro (<i>Euphorbia heterophylla</i>)	Desequilíbrio entre nitrogênio (N) e micronutrientes, sobretudo molibdênio (Mo) e cobre (Cu)
Azedinha (<i>Oxalis oxypetala</i>)	Solo argiloso, pH baixo, falta de cálcio (Ca), falta de molibdênio
Barba-de-bode (<i>Aristida pallens</i>)	Terra de queimadas, pobreza em fósforo (P), cálcio, potássio (K), solos com pouca água
Cabelo-de-porco (<i>Carex</i> spp.)	Pouco cálcio (Ca)
Capim-amargoso ou capim-açu (<i>Digitaria insularis</i>)	Solos de baixa fertilidade
Capim-caninha ou capim-colorado (<i>Andropogon incanis</i>)	Solos temporariamente encharcados, periodicamente queimados e com deficiência de fósforo (P)

Continua...

Tabela 4. Continuação

Planta espontânea	Características indicadoras
Capim-arroz (<i>Echinochloa crusgalli</i> var. <i>crusgalli</i>)	Solo rico em elementos tóxicos, como o alumínio na forma reduzida
Capim-marmelada ou papuã (<i>Brachiaria plantaginea</i>)	Típico de solos constantemente arados, gradeados, com deficiência de zinco (Zn)
Capim-rabo-de-burro (<i>Andropogon</i> sp.)	Indica solos ácidos com baixo teor de cálcio, camada impermeável entre 60 cm e 120 cm de profundidade
Capim-amoroso ou carrapicho (<i>Cenchrus ciliatus</i>)	Terra de lavoura empobrecida e muito compacta, pobre em cálcio (Ca)
Caraguatá (<i>Eryggium ciliatum</i>)	É freqüente em solos onde se praticam queimadas, com húmus ácido
Carrapicho-de-carneiro (<i>Acanthosperum hispidum</i>)	Deficiência em cálcio (Ca)
Cavalinha (<i>Equisetum</i> sp.)	Solo com acidez de média a elevada
Guanxuma (<i>Sida</i> spp.)	Quando tem um baixo crescimento, indica que o solo é pouco fértil
Mio-mio (<i>Bacharis coridifolia</i>)	Deficiência de molibdênio (Mo)
Nabo (<i>Raphanus raphanistrum</i>)	Deficiência de boro (B) e manganês (Mn)
Picão-branco (<i>Galinsoga parviflora</i>)	Solo com excesso de nitrogênio (N) e deficiente em micronutrientes. É beneficiado pela deficiência de cobre (Cu)
Samambaia (<i>Pteridium auilinum</i>)	Solo com altos teores de alumínio (Al) tóxico
Sapé (<i>Imperata exaltata</i>)	Solos ácidos. Ocorre também em solos deficientes em magnésio (Mg)
Tiririca (<i>Cyperus rotundus</i>)	Solo ácido, com carência de magnésio (Mg)
Urtiga (<i>Urtica urens</i>)	Carência em cobre (Cu)

279

Quais as plantas espontâneas indicadoras de solo fértil?

Entre as plantas indicadoras de solo fértil, pode-se citar a beldroega (*Portulaca oleracea*), a chirca (*Ruppatorium* sp.), o dente-de-leão (*Taraxum officinalis*) e a guanxuma (*Sida* spp.)

280

A incidência de plantas espontâneas pode variar de acordo com o tipo de hortaliça cultivada?

Sim. A incidência de plantas espontâneas em áreas de cultivo de hortaliças depende de vários fatores, que variam de acordo com o tipo de hortaliça, uma vez que são cultivadas em diferentes espaçamentos, arranjos e densidades populacionais. Além disso, as hortaliças têm diferentes taxas de crescimento e arquitetura, que resultam em diferenças nos índices de área foliar, cobertura do solo e graus de interceptação da luz solar, fator essencial para o estímulo, germinação de sementes e ocorrência de plantas espontâneas. As hortaliças que conseguem cobrir mais rapidamente o solo geralmente reduzem a incidência de plantas espontâneas na área cultivada.

281

O que é alelopatia?

O termo alelopatia, segundo o interesse específico da área de manejo de plantas invasoras, refere-se aos efeitos biológicos negativos das plantas de uma espécie vegetal sobre o desenvolvimento e o crescimento de plantas de outra espécie, resultantes da liberação de substâncias químicas orgânicas no ambiente comum. Assim, algumas plantas (cultivadas ou não) complementam sua agressividade pela liberação de substâncias tóxicas ou substâncias inibidoras de crescimento chamadas de aleloquímicos, por meio de exsudações pelas raízes e lixiviação da matéria orgânica produzida. Em geral, essas substâncias modificam o crescimento das espécies que as absorvem, reduzindo ou eliminando sua habilidade de competição. A comprovação dos efeitos diretos dos aleloquímicos nas condições de campo é difícil, sendo preciso separar a alelopatia de outras formas de interferência negativa, especialmente a competição. Vários trabalhos na literatura demonstram que as hortaliças são bastante suscetíveis aos aleloquímicos. As leguminosas mucuna-preta e feijão-de-porco mostraram-se eficientes no processo de competição, alelopatia e na redução do banco de sementes do solo.

Qual a alternativa para reduzir a presença de plantas espontâneas no início do cultivo de hortaliças?

A presença de plantas espontâneas no início do cultivo de hortaliças pode ser reduzida com técnicas de manejo em pré-semeadura ou no transplante das mudas. Pode-se, também, planejar o uso de glebas associado a um programa de solarização dos talhões no período de altas temperaturas antes do plantio. O preparo do solo e a pré-irrigação estimulam a germinação e o desenvolvimento das plantas invasoras. Recomenda-se fazer o preparo do solo de 3 a 4 semanas antes do plantio para permitir a germinação, o crescimento inicial e o controle pós-emergente das plantas emersas e em processo de germinação, com capina manual, gradagem ou encanteiramento, de forma superficial para evitar revolver muito o solo novamente e provocar novos estímulos de germinação de outras sementes. O controle de plântulas espontâneas também pode ser feito com fogo produzido por bicos aplicadores a gás, no início ou por ocasião do primeiro cultivo da hortaliça.

Como pode ser feito o controle da vegetação espontânea no cultivo orgânico?

Em conformidade com a Instrução Normativa nº 007, o manejo das plantas invasoras deve ser feito pelo emprego de uma ou mais das seguintes técnicas:

- Cobertura vegetal do solo, viva ou morta.
- Meios mecânicos de controle.
- Rotação de culturas.
- Alelopatia.
- Controle biológico.
- Cobertura inerte, que não cause contaminação e poluição, a critério da certificadora.
- Solarização.
- Sementes e mudas isentas de plantas invasoras.



Capina seletiva consiste em arrancar as plantas espontâneas que estão amadurecendo, que já cumpriram com seu papel ecofisiológico, mantendo apenas as plantas jovens. A capina seletiva deve eliminar somente as espécies mais agressivas e/ou que estejam interferindo biologicamente na

cultura. A matéria orgânica capinada é deixada sobre o solo. A análise do período em que as espécies de plantas invasoras competem com as hortaliças por fatores de crescimento é importante, e a época e a duração do período em que a cultura e as plantas espontâneas coexistem exercem influência na intensidade da interferência biológica.

Sim. O uso de suplementos orgânicos pode constituir-se em fonte de plantas invasoras ou espontâneas, sobretudo se o esterco de gado não tiver sido suficientemente tratado antes da sua aplicação no solo. Por exemplo, cerca de 20 % das sementes de ançarinha-branca (*Chenopodium album*) permaneceram viáveis no estrume curtido de gado (1 kg de esterco continha 42 sementes viáveis). O uso de compostagem pode aliviar esse problema, pois as temperaturas normalmente alcançadas durante esse processo são suficientemente altas para matar a maioria das sementes. Observou-se a perda total da viabilidade das sementes de várias espécies após a compostagem do esterco de gado por 4 semanas, alcançando temperaturas de 55 °C a 65 °C. Para uma redução significativa da viabilidade das sementes, a temperatura requerida deve ficar acima

de 46 °C, sendo o tempo de compostagem menos importante do que a temperatura requerida.

286 O que é banco de sementes?

O banco de sementes do solo (BSS) é uma reserva de sementes e de propágulos vegetativos presentes na superfície e no interior do solo, composta de sementes novas produzidas anualmente e de sementes “velhas” que persistem vivas no solo por vários anos ou mesmo décadas. O banco de sementes do solo representa um “arquivo de informações” sobre as condições ambientais e as práticas culturais usadas, sendo inclusive um fator importante de avaliação do potencial de infestação das plantas invasoras, no presente e no futuro. Seu estudo permite estabelecer as relações quantitativas entre as populações de plantas presentes, sendo muito importante para os programas de manejo integrado. Práticas inadequadas de manejo tendem a aumentar o banco de sementes das plantas invasoras no solo, agravando ainda mais o problema em cultivos sucessivos.

287 Como ocorre a disseminação de sementes de plantas espontâneas?

Estima-se que apenas 1 % a 9 % das sementes viáveis produzidas em determinado ano germinam naquele mesmo período, ficando o resto com germinação escalonada para os anos subseqüentes, dependendo do nível de dormência, da distribuição no perfil do solo e dos estímulos recebidos para germinar. O tamanho e a composição botânica do BSS variam de acordo com os sistemas de cultivo. As sementes de espécies cultivadas geralmente não são muito competitivas porque têm baixa longevidade e rápida germinação.

288

Qual a importância do banco de sementes nos sistemas agroecológicos?

A grande diversidade de espécies de plantas espontâneas que infestam as áreas de cultivo de hortaliças está normalmente associada a ambientes com distúrbios constantes. Isso ocorre principalmente em virtude de suas características biológicas e reprodutivas que promovem elevada produção de sementes, eficiente dispersão de algumas espécies, dormência e longevidade das sementes e sobrevivência das plantas. Essas características, aliadas às peculiaridades do manejo, normalmente, contribuem para a geração de grandes bancos de sementes no solo, o que garante o potencial regenerativo de várias espécies. Assim, o BSS constitui-se na principal fonte das plantas espontâneas que ocorrem nos sistemas agroecológicos.

289

Que práticas culturais utilizadas em sistemas orgânicos de produção contribuem para o manejo e/ou controle das plantas espontâneas?

Vários autores relataram que a rotação de culturas e o uso de adubos verdes reduzem o tamanho do banco de sementes no solo. As seqüências de cultivos propiciam diferentes modelos de competição, alelopatia e distúrbios do solo, com variação da pressão de seleção para plantas invasoras específicas. Isso se deve ao fato de que cada cultura apresenta uma gama de plantas “associadas” variando normalmente com a localização geográfica. O uso de adubos orgânicos e a água de irrigação podem constituir-se em fonte de introdução de sementes ou de propágulos vegetativos de plantas na área cultivada.

290

Por que a tiririca é tão agressiva?

O crescimento da tiririca é intenso, e normalmente superior ao das culturas anuais, por ser uma planta perene fisiologicamente



eficiente, resistindo a muitas das práticas de controle comumente usadas na oleicultura. De cada clone (conjunto de bulbos basais, rizomas e tubérculos geneticamente idênticos e interconectados) emerge grande

número de plantas, formando altas densidades populacionais. Os tubérculos e bulbos basais são o principal local de crescimento vegetativo prolífico porque contêm as gemas para folhas, rizomas, raízes e haste floral. Os tubérculos, por sua vez, são produzidos nos rizomas, constituindo a unidade primária de reprodução e dispersão. As sementes têm taxa de germinação em torno de 5 %, no caso da tiririca-roxa, sendo consideradas de pouca importância para o estabelecimento e dispersão, pois o vigor e a sobrevivência de suas plântulas são muito baixos.

291

Como ocorre a disseminação da tiririca nos sistemas de produção agrícola ?

A disseminação da tiririca, tanto a curta quanto a longa distância, é feita, em geral, pelo homem mediante os seguintes mecanismos:

- Utilização de equipamentos agrícolas, como máquinas, implementos e ferramentas, com tubérculos ou plantas inteiras aderidos juntamente com resíduos vegetais ou restos de solo, os quais são disseminados durante as rotinas de preparo do solo, plantio e trânsito em geral.
- Aplicação de matéria orgânica com tubérculos e plantas de tiririca.
- Uso de substrato em bandejas e mudas de hortaliças com torrões contaminados com tubérculos, sementes e plantas de tiririca.
- Colheita, transporte, comercialização e descartes de

produtos agrícolas contaminados com propágulos de tiririca. Os tubérculos de tiririca são capazes de se desenvolver dentro de tubérculos de batata e de raízes tuberosas, podendo inclusive misturar-se a hortaliças folhosas, a tubérculos e raízes durante a colheita e transporte.

- Transporte de tubérculos, sementes, bulbos basais ou plantas de tiririca pela enxurrada e água dos canais de irrigação.

292

Como manejar a tiririca nos sistemas orgânicos de produção?

Como normalmente os métodos de controle não impedem a reprodução de todas as partes das plantas, deve-se manter as medidas de controle continuamente, ano após ano. Assim, o conceito de controle, independente do método, deve ser amplo, de forma que possa ser utilizado durante o ano todo e em anos sucessivos. O conjunto e a integração de todas as práticas, métodos ou tecnologias utilizadas nos ciclos de cultivos anuais e plurianuais constituem-se no que se denomina de “manejo integrado”. O controle da tiririca só pode ser alcançado com a combinação de métodos de controle (cultural, mecânico e biológico) concentrando-se nas fases de inibição da brotação dos tubérculos e/ou na inibição ou paralisação da formação e desenvolvimento de novos tubérculos a fim de reduzir gradativamente o banco de tubérculos existente no solo. Como a tiririca é muito sensível ao sombreamento, deve-se cultivar hortaliças com espaçamento o mais estreito possível e usar cultivares de desenvolvimento rápido e que produzam grande massa foliar, como a batata-doce, para reduzir o crescimento e a agressividade da tiririca.

293

Como é feito o controle mecânico da tiririca?

O método de controle mecânico, por meio do preparo do solo, de capinas ou cultivos, controla temporariamente a tiririca. O principal objetivo do cultivo é trazer os tubérculos para a

superfície do solo, induzir a brotação e reduzir seu número pela dessecação provocada pelos raios solares, principalmente em regiões áridas ou em épocas de seca, ou pelo bloqueio da formação de novos tubérculos por cultivos sucessivos.

O tempo necessário para matar os tubérculos varia de 7 a 14 dias em condições de seca e sol forte. Em geral, a primeira brotação dos tubérculos reduz suas reservas energéticas em até 60 %. Os cortes, capinas ou cultivos sucessivos induzem um crescimento menos vigoroso por causa do consumo de aproximadamente 10 % das reservas de carboidratos a cada corte realizado. Pelo menos 2 anos de controle mecânico quinzenal são requeridos para reduzir a população de tiririca a níveis satisfatórios de manejo. A manutenção da área livre de culturas facilita o trabalho. O uso da cobertura com material inerte (plasticultura) e da solarização destacam-se entre as medidas mais eficientes para o manejo da tiririca nos sistemas agroecológicos.

294

Já existe controle biológico da tiririca?

Muitos trabalhos foram realizados com o objetivo de regular a população de tiririca a níveis aceitáveis com o controle biológico clássico envolvendo o uso de insetos inimigos naturais. Entretanto, nenhum dos agentes testados produziu resultados satisfatórios em virtude da baixa especificidade na relação inseto-tiririca, baixo estabelecimento do agente e incapacidade para controlar o crescimento ou rebrote da tiririca. O melhor exemplo de controle biológico da espécie *C. esculentus* foi desenvolvido na década de 1990, nos Estados Unidos, com o fungo da ferrugem (*Puccinia canaliculata* (Schw) Lagerh.). O bio-herbicida é composto por um parasita obrigatório (o fungo da ferrugem) e assim só pode ser produzido em plantas vivas, não tendo a indústria grande interesse comercial em sua produção.

O fungo da ferrugem é mantido em plantas de tiririca durante o inverno, em condições de casa de vegetação, levando-se as plantas infectadas ao campo quando a população de tiririca estiver

aparecendo na cultura. Dessa forma, a doença alcança os níveis epidêmicos no início da estação de cultivo, causando a desidratação das raízes, reduzindo o florescimento e a formação de tubérculos, provocando a morte de plantas e reduzindo a competitividade da tiririca com as hortaliças.

295 O que é solarização?

A solarização é um processo físico de desinfestação do solo que consiste na cobertura do solo úmido com plástico de polietileno transparente, na estação quente do ano, antes do plantio. O solo é mantido coberto com o plástico por cerca de 30 a 60 dias. Durante esse período, ocorre o efeito estufa, que aquece o solo, principalmente nas horas mais quentes do dia, provocando a morte de sementes e propágulos de plantas invasoras e de fitopatógenos que sobrevivem no solo. A aplicação da solarização só deve ser feita nos períodos do ano com maiores temperaturas e radiação solar, para garantir a eficiência do aquecimento do solo coberto pelo plástico.

296 Como aplicar a solarização na propriedade?

Para aplicar a solarização, a área a ser plantada deve ser bem preparada com aração e gradagem. A superfície deve ficar livre de torrões grandes e galhos que possam romper o plástico. As adubações e calagens necessárias devem ser feitas antes da colocação do plástico, para evitar o revolvimento do solo após a solarização. Toda a área deve ser bem irrigada (até a capacidade de campo), pois o efeito da solarização depende do calor e da umidade. Logo após a irrigação, o solo deve ser coberto com plástico de polietileno transparente com 75 micras a 100 micras de espessura. As bordas do plástico devem ser enterradas à profundidade de 20 cm para reter o calor e a umidade. O plástico deve ser colocado bem esticado e rente ao solo para evitar a formação de bolsões de ar, o que reduz a eficiência do processo e

facilita o rompimento do plástico pelo vento.

Recomenda-se a cobertura do solo com o plástico por 30 a 60 dias dependendo da infestação da área a ser tratada, sempre nos períodos do ano com maior temperatura e radiação solar. Após esse período, o plástico é removido, podendo ser guardado para reutilização. Em casas de vegetação teladas, além da cobertura do solo com o plástico, recomenda-se cobrir também as telas laterais, para permitir maior aumento da temperatura durante a solarização.

297

Como funciona a solarização no controle de plantas espontâneas?

A solarização provoca o aumento diário da temperatura do solo, que atinge cerca de 40 °C a 45 °C, à profundidade de 20 cm, e de 50 °C a 60 °C, a 5 cm, nas horas mais quentes do dia. A flutuação de temperaturas durante o dia, associada à umidade do solo, provoca a morte de sementes e propágulos de plantas invasoras, o que reduz consideravelmente sua emergência na área solarizada e a necessidade de capinas. Durante o processo de solarização, o crescimento de plantas sob o plástico é impedido pelas altas temperaturas e as que conseguem germinar são queimadas rapidamente. A ausência de crescimento de plantas invasoras sob o plástico durante a solarização é um indicativo de que esse processo está sendo realizado corretamente e na época do ano adequada. Após a retirada do plástico, o crescimento de plantas invasoras é bastante reduzido, por causa da morte de parte significativa das sementes e propágulos presentes no solo, pela ação direta do calor, pela queima de plântulas germinadas ou pela alteração no balanço de gases no solo durante a solarização que afeta a sobrevivência das plantas. Mas é bem provável que o principal fator da morte seja o calor. A sensibilidade das plantas depende de suas características biológicas, da umidade e da profundidade das sementes durante o tratamento.

Estudos estão sendo realizados para determinar que espécies são mais sensíveis ou resistentes ao processo. Para garantir maior

eficiência da solarização, recomenda-se não revolver o solo após o tratamento, para não trazer à superfície as sementes que sobreviveram em maiores profundidades.

298 A solarização também funciona para o controle de doenças?

A solarização é uma técnica de desinfestação do solo inicialmente desenvolvida para o controle de doenças causadas por patógenos que sobrevivem e se acumulam no solo. A solarização tem sido usada no controle de fungos, nematóides e bactérias causadores de podridões e murchas nas plantas. A eficiência do método depende da intensidade da infestação da área, da aplicação correta da solarização na época adequada e até do uso em conjunto com outros métodos de controle. O efeito da solarização no controle de patógenos do solo ocorre por causa do aumento da temperatura que provoca a morte dos microrganismos patogênicos e do aumento do controle biológico em virtude do favorecimento de microrganismos antagonistas. Esses microrganismos são prejudiciais aos patógenos do solo e sobrevivem bem ao processo de solarização. Diversos estudos estão sendo feitos para determinar as condições mais adequadas de solarização a fim de melhorar o controle de patógenos importantes em diversas culturas. As pesquisas realizadas no Brasil e no exterior já evidenciaram o controle de patógenos causadores de murchas e podridões de raízes incluindo fungos (*Phytophthora*, *Pythium*, *Sclerotium*, *Sclerotinia*, dentre outros), bactérias (*Ralstonia solanacearum*, *Agrobacterium*) e nematóides (*Meloidogyne incognita*, etc.).

299 O efeito da solarização persiste por quanto tempo?

O efeito da solarização no controle de plantas invasoras pode ser visualizado durante o período de cultivo, mas a duração desse efeito é afetada por fatores como espécies de plantas espontâneas presentes na área, intensidade de infestação, métodos de preparo

do solo utilizados na propriedade, manejo da cultura, etc. O efeito sobre o controle de fitopatógenos do solo pode se prolongar por mais de uma estação de cultivo em virtude do estímulo que a solarização traz ao controle biológico por microrganismos do solo. Dependendo do manejo da cultura, da rotação e das cultivares utilizadas, pode-se prolongar os efeitos da solarização no controle de doenças causadas por fitopatógenos do solo por mais de um ano de cultivo.

300

Já existem exemplos práticos de aplicação da solarização na produção de hortaliças orgânicas?

No Brasil, os exemplos são na maioria experimentais em virtude de a solarização ainda ser uma técnica pouco conhecida pelos produtores. Em estudos sobre o efeito da solarização em população infestante de tiririca (*Cyperus rotundus*) realizados na Embrapa Agrobiologia, verificou-se que a solarização do solo tornou desnecessária a capina durante o período de cultivo da cenoura e feijão-de-vagem em sistema orgânico, reduzindo a necessidade de mão-de-obra. Nas áreas não solarizadas, foi preciso fazer capina nos primeiros 30 dias de cultivo. O controle, entretanto, não foi total, pois a tiririca é uma das espécies mais tolerantes às temperaturas elevadas.

O conhecimento dos benefícios da solarização, porém, ainda é restrito e sua principal limitação é a escolha da época adequada do ano, pois essa é uma técnica dependente das condições climáticas. A definição da melhor estratégia para inserir o processo de solarização na seqüência de cultivos nas propriedades, em um sistema de manejo integrado, e a maior divulgação da técnica são importantes para que a solarização seja utilizada de forma eficiente pelos produtores.

301

A solarização é aceita pelas certificadoras?

A solarização é permitida na agricultura orgânica, de acordo com a Instrução Normativa nº 7, sendo citada especificamente no

Anexo III, que trata da produção vegetal, indicada para o manejo de plantas invasoras. Dentre as certificadoras, o Instituto Biodinâmico (IBD), na 12ª edição de suas *Diretrizes para o Padrão de Qualidade*, determina que serão permitidos o controle térmico de invasoras e os métodos físicos para o controle de pragas, doenças e manejo de plantas invasoras. O uso de cobertura de polietileno também é permitido desde que seja removido do solo após o uso. Nas *Normas de Produção Orgânica*, da Associação de Agricultura Orgânica (AAO), é permitido o uso de métodos físicos e mecânicos, incluindo o uso do calor.

302

A solarização pode afetar negativamente os organismos benéficos do solo?

O aquecimento do solo produzido pela solarização provoca alterações na comunidade microbiana do solo como um todo. No entanto, os microrganismos patogênicos tendem a ser mais afetados pela solarização, pois são menos competitivos no solo que os microrganismos não patogênicos ou saprófitas. Os microrganismos saprófitas, dentre os quais estão muitos microrganismos responsáveis pelo controle biológico de doenças e pela promoção do crescimento das plantas, são adaptados para sobreviver decompondo a matéria orgânica do solo. A solarização provoca redução na população de alguns microrganismos benéficos, mas eles se recuperam rapidamente após o tratamento, recolonizando o solo. Esse aumento na população de microrganismos benéficos provoca um efeito positivo no crescimento das plantas, após a solarização, e um efeito de controle biológico sobre os patógenos do solo. Alguns grupos de bactérias chegam a aumentar sua população cerca de 20 vezes no solo solarizado.

Embora a atividade microbiana total do solo sofra pequena redução, observa-se, ao mesmo tempo, um aumento na atividade supressiva do solo em relação aos patógenos, indicando o aumento na população de microrganismos relacionados ao controle biológico. A extensão e a duração dos efeitos da solarização sobre

diversos grupos de microorganismos estão sendo avaliadas em trabalhos de pesquisa, mas verifica-se que, em geral, os organismos benéficos são pouco afetados pelo processo de solarização. Deve-se considerar que a microbiota do solo responde rapidamente a qualquer interferência nesse ambiente, como o preparo do solo, a irrigação, as alterações climáticas, e a solarização do solo não escapa à regra.

12 Pós-Colheita



*Celso L. Moretti
Neide Botrel Gonçalves
Gilmar P. Henz*

303

Existem diferenças no manuseio pós-colheita de hortaliças produzidas no sistema orgânico e no convencional?

Não. De modo geral, são adotadas as mesmas práticas na colheita, no acondicionamento, nos processos de limpeza, padronização e classificação, embalagem e transporte de hortaliças produzidas no sistema orgânico e no convencional. Em termos técnicos, a única diferença é a demarcação clara de espaços exclusivos para a manipulação de hortaliças produzidas no sistema orgânico, bem como o uso de equipamentos e embalagens específicos.

304

Qual o melhor horário para fazer a colheita de hortaliças?

Recomenda-se fazer a colheita de hortaliças preferencialmente nas primeiras horas do dia ou ao final do dia, próximo ao pôr-do-sol. Quando houver possibilidade de escolha, recomenda-se a primeira opção, porque a temperatura é mais amena, as hortaliças estão túrgidas e bem hidratadas e os trabalhadores rurais trabalham com mais conforto. Quando a colheita é feita nas horas mais quentes do dia (entre 10h e 16h), as hortaliças podem ficar murchas rapidamente por conta da desidratação e ter reduzida sua vida pós-colheita.

305

Como deve ser o manuseio pós-colheita de hortaliças?

Devem ser tomados alguns cuidados no manuseio pós-colheita de hortaliças para evitar problemas de contaminação e manter a qualidade. As hortaliças devem ser retiradas da exposição direta à luz solar, a fim de evitar a possível ocorrência de queimaduras, o aumento de sua temperatura interna e a abreviação da vida de prateleira do produto. O ideal é manter as hortaliças em local

sombreado e protegido no próprio campo e depois levá-las para um local coberto e limpo, como um galpão de beneficiamento.

306

Que tipo de caixa pode ser usada para acondicionar hortaliças?

Não existe nenhuma exigência quanto ao tipo de caixa ou embalagem para colher, acondicionar e transportar hortaliças. Entretanto, deve-se levar em consideração alguns aspectos importantes, como tamanho, formato, custo e material das embalagens. Por exemplo, caixas de plástico são mais caras que as de madeira, mas são mais duráveis e mais fáceis de limpar antes e após a colheita. Além disso, é possível fazer a higienização com cloro em caixas de plástico, impedindo a contaminação por microrganismos. Também é possível utilizar caixas de madeira e de papelão ondulado.

307

Como deve ser feita a higienização com cloro das caixas de plástico utilizadas na colheita?

Após a colheita, todas as caixas de plástico utilizadas devem ser lavadas de forma vigorosa com água limpa. No enxágüe final, deve-se utilizar uma solução de cloro na concentração de 50 ppm a 100 ppm. Para calcular essa concentração, vamos supor que compremos no mercado um produto comercial com 5 % de cloro ativo (essa informação consta no rótulo da composição do produto). Queremos preparar uma solução com 50 mg de cloro por litro (50 mg/L). Se o produto tivesse 100 % de cloro ativo, usaríamos 50 mg do produto em 1 L de água. Como tem apenas 5 %, faz-se uma regra de três invertida:

Aumenta 20 X ↓	50 mg → 1 L → 100%	↓ Diminui 20 X	X mg → 1 L → 5%	X = 1.000 mg = 1 g
----------------------	--------------------	-------------------	-----------------	--------------------

Portanto, será adicionado 1 g do produto comercial (5 % de cloro livre) por litro de água limpa.

Quais as principais operações realizadas no galpão de beneficiamento?

Depois de colhidas, as hortaliças orgânicas devem ser imediatamente transportadas para o galpão de beneficiamento. Nesse local protegido, procede-se à limpeza, seleção, classificação e embalagem. A ordem e a necessidade dessas operações dependem muito do tipo de hortaliça, uma vez que para algumas não é necessária a limpeza ou classificação. De maneira geral, primeiramente as hortaliças passam por uma limpeza, que pode ser feita com um pano úmido no caso de tomate e pimentão, ou então por uma lavagem com água, para cenoura e beterraba. Hortaliças folhosas são apenas enxaguadas. Posteriormente, selecionam-se as hortaliças pela sua aparência, eliminando-se aquelas com excesso de danos mecânicos (cortes ou rachaduras) e danos causados por insetos ou doenças. Como o mercado consumidor de produtos orgânicos não é tão exigente em termos de aparência e uniformidade, nem sempre é necessário classificar e padronizar as hortaliças, como usualmente é feito com as hortaliças convencionais.

De que material devem ser feitas as caixas utilizadas na comercialização de hortaliças orgânicas?

Para mercados próximos ao local de produção e de beneficiamento, hortaliças orgânicas como tomate e pimentão podem ser embaladas em caixas de plástico retornáveis. Para mercados distantes, recomenda-se o uso de caixas não-retornáveis, feitas de material reciclável, como as caixas de papelão ondulado. Uma opção às caixas de papelão são os engradados de madeira compensada. Nesse caso, as caixas devem ser feitas com madeira lisa, sem rebordos, e devem ser utilizadas uma única vez, preferencialmente com revestimento interno de papelão ondulado para evitar o atrito do produto com a embalagem. Também é muito comum embalar hortaliças em bandejas de isopor recobertas com

filme de plástico de PVC ou sacos de plástico e acondicionar essas embalagens em caixas.

310

Qual a temperatura de armazenamento de hortaliças orgânicas?

A temperatura de armazenamento varia de acordo com o tipo de hortaliça, principalmente da parte comercial (folhas, frutos, raízes, tubérculos, inflorescências). De maneira geral, hortaliças de origem tropical não toleram temperaturas baixas de armazenamento. Pepino, berinjela e abobrinha devem ser armazenados em temperatura entre 10 °C e 12 °C. Tomates verdes devem ser armazenados em temperatura ao redor de 10 °C a 12 °C, ao passo que tomates maduros toleram temperaturas um pouco mais baixas, por volta de 8 °C. Repolho, couve-flor, brócolis e outras brássicas, de maneira geral, podem ser armazenados em temperaturas próximas de 0 °C. Para maiores informações sobre temperaturas ideais de armazenamento, consultar a página da Embrapa Hortaliças e outros sítios na internet, ou a literatura especializada em pós-colheita.

311

Que informações devem ser colocadas nos rótulos das embalagens?

Algumas informações devem constar das embalagens, como a identificação do produto de origem orgânica e o selo de certificação (se houver). Outras informações relevantes são:

- Nome do produto.
- Nome da empresa, associação ou produtor, ou razão social.
- Endereço.
- Peso líquido do produto.
- Data de embalamento.
- Classificação do produto.
- Qualidade do produto.
- Prazo de validade.

A embalagem dos produtos pode ser considerada como o “cartão de visita” do produtor. A embalagem e a rotulagem das hortaliças colaboram para o estabelecimento de um elo de fidelidade entre produtor e consumidor, o qual identifica na embalagem uma marca e um fornecedor com quem pode interagir, inclusive no caso de eventuais problemas.

312

Por que nas feiras os produtos orgânicos geralmente são comercializados a granel, sem embalagem?



Tradicionalmente, os produtos orgânicos eram produzidos por pequenos produtores e vendidos de forma direta ao consumidor em feiras e estabelecimentos comerciais. Essa tradição ainda se mantém em muitos locais. Ao mesmo tempo, o consumidor também está

acostumado a manipular e a escolher pessoalmente os produtos de acordo com sua preferência. Em muitos casos, os produtos orgânicos não são certificados, sendo comercializados diretamente entre agricultor familiar e consumidor final. Nesse caso, porém, os produtos também devem ser identificados no respectivo espaço de exposição, de forma que permitam associar o produto ao agricultor responsável pela produção ou à empresa, cooperativa ou organização social a que está ligado.

313

Que medidas devem ser tomadas durante as operações de armazenamento, transporte e comercialização para que a integridade dos produtos orgânicos seja mantida?

Para se manter a integridade dos produtos orgânicos, algumas recomendações devem ser seguidas, como:

- Por exigência das certificadoras, produtos de origem orgânica devem ser produzidos e manipulados separadamente dos convencionais.
- Produtos recebidos devem ser claramente identificados como orgânicos e não devem ser misturados com produtos convencionais.
- Produtos orgânicos não podem ser armazenados ou expostos ao lado de produtos convencionais molhados, porque podem ser contaminados.
- Produtos de origem orgânica não devem ser expostos ou estar em contato com materiais e substâncias cujo uso não esteja autorizado no cultivo e na pós-colheita de orgânicos.
- Áreas de produtos orgânicos devem ser claramente identificadas e delimitadas.
- Produtos orgânicos não devem ser colocados em recipientes previamente utilizados com produtos convencionais.
- Equipamentos previamente utilizados para produtos convencionais devem ser higienizados antes de serem usados com os produtos orgânicos.

314

Que mudanças ocorrem durante o armazenamento que podem comprometer a qualidade das hortaliças?

Após a colheita e durante o armazenamento, as hortaliças podem sofrer várias mudanças, que podem ser:

- Morfológicas, como murchamento, brotações e esverdeamento.
- Fisiológicas, como escurecimento dos tecidos vegetais e danos mecânicos.
- Deterioração, causada pelo manuseio inadequado ou ataque de pragas (doenças, insetos, etc.), armazenamento em temperatura e umidade relativa fora da faixa de segurança para o produto, entre outros fatores.

Deve-se sempre ter em mente que as hortaliças continuam vivas mesmo depois da colheita e, por essa razão, devem ser bem

cuidadas para que os processos de senescência e de deterioração não sejam acelerados.

315 A vida útil de hortaliças orgânicas é superior à das produzidas no sistema convencional?

A durabilidade de um produto está estreitamente ligada à sua composição química e a outras variáveis, como:

- Condições climáticas e de solo.
- Estádios de maturação.
- Fatores genéticos (variedades).
- Tratos culturais.
- Manuseio e armazenamento pós-colheita.

Dessa forma, podem ocorrer variações no período de tempo de conservação das hortaliças orgânicas e convencionais. Como existem inúmeras variáveis que exercem influência sobre a vida de prateleira, os resultados de pesquisa também são muito diversos e até o momento não é possível fazer essa afirmação.

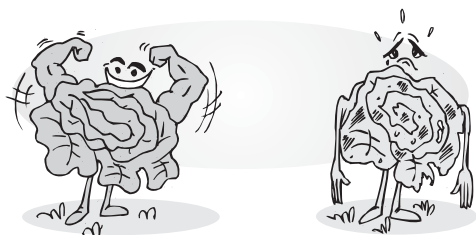
316 Que fatores afetam a durabilidade pós-colheita de hortaliças?

Um dos principais fatores que afetam a durabilidade de hortaliças é sua estrutura botânica, ou a parte da planta comercializada e consumida. Diferentemente das frutas, as hortaliças podem ser frutos, como o tomate e a abóbora; folhas, como a alface e o repolho; raízes, como a cenoura; tubérculos, como a batata; inflorescências, como a couve-flor e o brócolis; bulbos, como a cebola e o alho.

Cada hortaliça tem uma taxa de deterioração diferente, geralmente proporcional à taxa de respiração, ou seja, quanto mais o produto respira, mais rápido pode entrar em senescência. A respiração pode ser controlada pela redução da temperatura, evitando os danos e as lesões causados no manuseio e também modificando a atmosfera interna das embalagens (aumento do CO₂ e redução de O₂). A umidade relativa e a circulação de ar também

devem ser monitoradas, para evitar a perda de água causada pela transpiração.

317 O que é alimento seguro?



Define-se o alimento seguro como aquele que é livre de perigos de natureza biológica, química e física, ou seja, que não causa dano nem é veículo de um agente de doença capaz de colocar

em risco a saúde do consumidor. Nesse conceito, tanto as hortaliças produzidas no sistema orgânico como as produzidas no sistema convencional podem ser consideradas alimentos seguros, desde que obedeçam a todos esses critérios.

318 Quais os riscos potenciais de contaminação com microrganismos nas hortaliças orgânicas?

Um dos maiores riscos é a contaminação superficial com microrganismos em hortaliças consumidas frescas. Esse tipo de contaminação depende do tipo de produto e das práticas agrícolas empregadas. Os organismos presentes incluem tanto a microflora natural como os contaminantes do solo, água, ar, águas residuais e esterco animais. Durante e depois da colheita acontecem muitas situações que podem favorecer a proliferação de microrganismos, como a manipulação, a contaminação cruzada e a exposição dos produtos a altas temperaturas.

319 Que medidas podem ser adotadas para minimizar contaminações nos produtos frescos?

O solo, a água e os esterco podem ser fontes de contaminação por agentes biológicos, como bactérias, fungos e vírus, metais

pesados e resíduos químicos. Os riscos de contaminação e as medidas de prevenção estão descritos na Tabela 5.

320 Existem programas governamentais que abordam a garantia de segurança dos produtos alimentares?

Existem importantes programas que estão sendo implementados a fim de reduzir os riscos de contaminação dos produtos frescos, conduzidos por diversas instituições, como o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai), o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (Senac), o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar), as universidades, entre outras. São oferecidos cursos, capacitação e treinamentos em Boas Práticas Agrícolas, em Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle e em Boas Práticas de Fabricação.

321 O que são Boas Práticas Agrícolas?

As Boas Práticas Agrícolas (BPA) podem ser definidas como um conjunto de práticas e processos que possibilitam a obtenção de produtos agrícolas inócuos do ponto de vista químico, físico e microbiológico, de modo a assegurar um empreendimento economicamente viável, ambientalmente sustentável e socialmente justo.

322 O que são Boas Práticas de Fabricação?

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) podem ser definidas como um conjunto de práticas, processos e procedimentos utilizados na obtenção de alimentos seguros e de qualidade final superior. Basicamente, as BPF descrevem os procedimentos que as empresas que manipulam alimentos devem tomar a fim de assegurar que

Tabela 5. Riscos de contaminação e medidas de prevenção.

Riscos de contaminação	Prevenção
Solo (fezes, resíduos químicos e metais pesados, como mercúrio e chumbo)	Conhecimento sobre o uso anterior do solo (histórico do solo), análise de solo, cuidado na manipulação do lixo, condução e tratamento de esgoto
Presença de animais	Exclusão de animais domésticos, roedores, insetos e pássaros das áreas de processamento e armazenamento
Esterco mal curtido (bactérias, vírus e fungos)	Compostagem, análise de solo
Água contaminada para irrigação e beneficiamento (<i>Salmonella</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Vibrio cholerae</i> , vírus).	Captação de água de boa qualidade, coleta de amostras de água para análises periódicas da água utilizada
Contaminação cruzada na colheita e pós-colheita	Práticas de higiene para o trabalhador e instalações sanitárias, utilização de equipamentos de proteção individual (EPI), higienização correta dos utensílios, equipamentos e área de trabalho

seus produtos e processos sejam seguros e efetivos. As BPF requerem que a empresa envolvida adote procedimentos de verificação de qualidade durante os diversos processos, o que permite minimizar ou eliminar os riscos de contaminação de seus produtos. A adoção desses procedimentos possibilita a proteção do consumidor em relação à compra de produtos de má qualidade ou mesmo perigosos à sua saúde.

323

O que é Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle?

A Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) é um processo amplamente utilizado na indústria de alimentos cujo principal objetivo é controlar os perigos associados à produção de alimentos. O conceito do APPCC surgiu na década de 1960, com o programa espacial americano, quando se chegou à conclusão de que a alimentação levada para o espaço pelos astronautas não poderia ter nenhum tipo de contaminação de natureza química, física ou microbiológica, pois o tratamento de qualquer doença veiculada por alimentos naquela situação seria praticamente impossível.

324

Como aplicar os princípios da APPCC na produção de hortaliças?

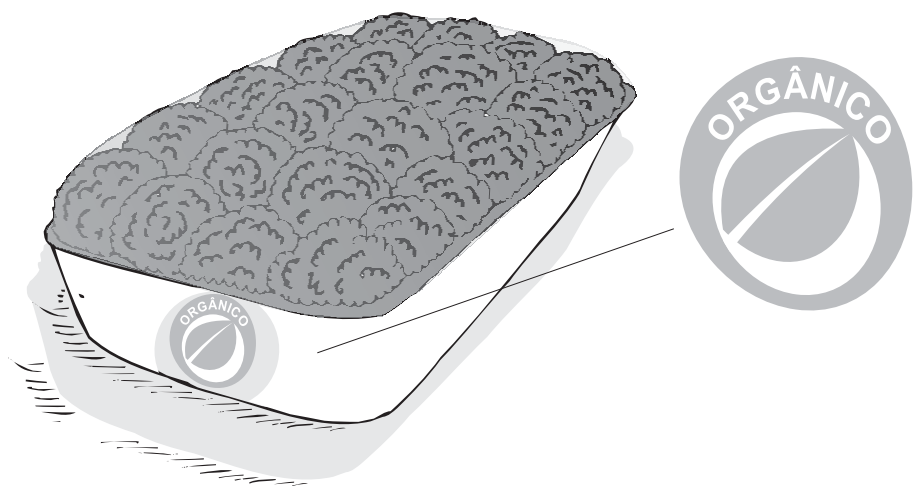
O sistema APPCC é basicamente focado na prevenção da ocorrência de um dado perigo do que na tomada de ações para se corrigir uma possível contaminação. Os diferentes estabelecimentos que manipulam alimentos, como os galpões de beneficiamento de hortaliças, podem adotar o APPCC a fim de assegurar a qualidade do alimento comercializado. Deve-se ter em mente que o APPCC não assegura o “risco zero” de alguma contaminação, mas é planejado para se minimizar a ocorrência desses perigos. Além disso, a adoção do APPCC deve ser feita, obrigatoriamente, com outros processos que assegurem a qualidade do alimento, como as Boas

Práticas de Fabricação (BPF) e/ou Boas Práticas Agrícolas (BPA), que são consideradas pré-requisitos para a implantação do APPCC.

325 O que é o Programa Alimentos Seguros?

O Programa Alimentos Seguros (PAS), inicialmente denominado APPCC Indústria, foi criado com o objetivo de aumentar e garantir a segurança e a qualidade dos alimentos produzidos para a população brasileira. O PAS–Campo foi criado em 2002 por meio de uma parceria de diversas instituições, como Embrapa, Senai, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), Serviço Social do Comércio (Sesc), Senac, Senar e Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). O objetivo do PAS–Campo é garantir a qualidade e a segurança dos alimentos produzidos no setor primário, isto é, no campo. Já foram lançadas mais de 15 cartilhas abordando a produção segura de frutas, hortaliças, grãos, leite e carne, e treinamentos foram realizados em diversas regiões do País.

13 Qualidade

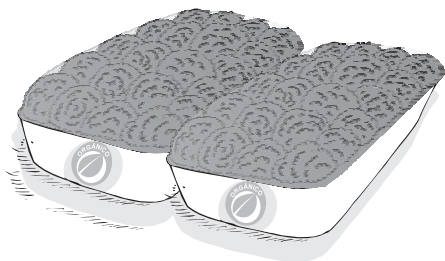


Moacir R. Darolt

326 O que é alimento orgânico?

Trata-se de alimento produzido em um sistema sem a utilização de agrotóxicos (inseticidas, herbicidas, fungicidas, nematicidas) e outros insumos artificiais tóxicos (adubos químicos altamente solúveis), organismos geneticamente modificados (OGM/transgênicos) ou radiações ionizantes. Esses elementos são excluídos do processo de produção, de transformação, armazenamento e transporte, privilegiando a preservação da saúde do homem, dos animais e do meio ambiente, respeitando o trabalho humano. Considera-se produto alimentar orgânico, in natura ou processado, todo aquele obtido de acordo com os princípios e as normas específicas da produção agropecuária ou industrial orgânica. Para um alimento processado ser considerado orgânico e poder utilizar o selo de qualidade é preciso que contenha pelo menos 95 % de ingredientes de origem na agricultura orgânica.

327 Como saber se o produto é orgânico?



Pela relação direta entre o produtor e o consumidor, ou seja, o consumidor conhece o produtor e a forma como foi produzido, e por meio de instituições certificadoras e associações, responsáveis pelo acompanhamento e pela fiscalização da produção e comercialização de produtos orgânicos.

Cerca de 20 certificadoras, nacionais e internacionais, estão atuando no Brasil. A certificadora credenciada emite um “certificado” que é um documento declarando que um produtor ou comerciante está autorizado a usar a marca (selo) de certificação em produtos especificados.

328 O que significa alimento orgânico certificado?

A certificação é um procedimento pelo qual uma entidade certificadora dá garantia por escrito de que uma produção ou um processo claramente identificado foi metodicamente avaliado e está em conformidade com as normas de produção orgânicas vigentes. O processo de inspeção das propriedades agrícolas é realizado com periodicidade que pode variar de 2 a 12 meses, dependendo de cada situação. O foco da inspeção não é o produto, mas a terra e o processo de produção. Assim, uma vez credenciada, a propriedade recebe um “certificado” e pode gerar vários produtos que irão receber um selo de qualidade.

329 Em que a preparação do alimento orgânico é diferente?

Produtos orgânicos processados devem respeitar as normas estabelecidas por lei. Por exemplo, para fazer um suco de tomate orgânico, o transformador deve encontrar tomates que foram produzidos de forma orgânica e não utilizar nenhum tipo de aditivo químico (corante, acidulante ou conservante) no processamento. Até mesmo o transporte deve ser separado do similar convencional.

330 Alimento integral é o mesmo que orgânico?

O alimento integral é processado de forma a manter todos os integrantes nutricionais básicos ao ser consumido. Todavia, nem todo alimento integral é produzido de maneira orgânica. O arroz integral, por exemplo, é produzido na maioria das vezes por produtores convencionais, com o uso de agrotóxicos. Para a maioria dos cereais que recebem as pulverizações diretamente na espiga, a forma de produção orgânica deveria ser o ideal para o consumo.

331 Hortaliça hidropônica é a mesma coisa que orgânica?

Isso é um mito. A hortaliza hidropônica não é produzida no solo, e sim na água. Os fertilizantes altamente solúveis (proibidos pela agricultura orgânica), como a uréia, por exemplo, são diluídos na água. Nesse caso, a planta recebe “fertilizante na veia”, pode ter um teor maior de nitrato (produto que pode causar problemas de saúde) e pode apresentar um prazo de durabilidade menor. A confusão ocorre porque ambos usam no rótulo a expressão “produto sem agrotóxico”.

332 Quais as principais diferenças entre hortaliças convencionais, hidropônicas e orgânicas?

A Tabela 6 faz uma síntese das principais diferenças entre os sistemas de produção de hortaliças convencionais, hidropônicas e orgânicas.

333 As hortaliças produzidas nos sistemas orgânicos são menores, mais feias e caras?

Esse mito já foi superado pela produção orgânica. Para muitas hortaliças, como as folhosas, o tamanho e a aparência são praticamente iguais nos dois sistemas de produção. Como não são usados agrotóxicos, algumas hortaliças podem ser atacadas por pragas e doenças que afetam sua aparência. De maneira geral, os produtos orgânicos têm tamanho e aspecto normal para o estágio de desenvolvimento da cultura. Quanto ao preço, os orgânicos são mais caros nos supermercados. Nas feiras orgânicas, geralmente os preços são equivalentes aos das feiras convencionais para a maioria dos produtos.

Tabela 6. Principais diferenças entre os sistemas de produção convencional, hidropônico e orgânico

Características	Sistema de produção de hortaliças		
	Convencional	Hidropônico	Orgânico
Preparo do solo	Intenso revolvimento do solo: o solo é apenas um suporte para as plantas	Utiliza apenas água: as plantas não têm contato com o solo	Pouco revolvimento do solo: o solo é um organismo vivo
Adubação	Uso de adubos químicos altamente solúveis: uréia, NPK, etc.	Uso de adubos químicos altamente solúveis	Uso de adubos orgânicos de baixa solubilidade
Controle de pragas e doenças	Uso de produtos químicos: inseticidas e fungicidas	Uso de produtos químicos: inseticidas e fungicidas	Controle com medidas preventivas e produtos naturais
Controle do mato	O mato é considerado uma daninha e deve ser eliminado. Uso de herbicidas, controle mecânico ou manual	Cultivo em solução nutritiva, sem contato com o solo	O mato faz parte do sistema. Pode ser usado como cobertura de solo e abrigo de insetos. O controle é preventivo: manual e mecânico (roçadas)

334

As hortaliças produzidas no sistema orgânico são melhores para a saúde humana?

Não existe um aval da comunidade científica de que plantas cultivadas organicamente sejam melhores para a saúde da população, pela simples razão de que faltam pesquisas e dados epidemiológicos. Uma das tendências claras para os próximos anos é a associação da qualidade do produto com regras claras de conhecimento de produção, processamento e comercialização. A garantia de conhecer a origem do produto e consumir um alimento seguro para a saúde tornou-se prioridade quando se pensa em qualidade. Nesse sentido, os alimentos provenientes de sistemas orgânicos, identificados com o selo de qualidade, podem ser considerados mais saudáveis para o consumo. Além disso, o respeito

ao meio ambiente em termos de proteção dos recursos naturais e um mercado justo e solidário com exigências de ordem social e ética também começam a ser diferenciais na escolha do consumidor.

335

Quais as principais motivações do consumidor de hortaliças orgânicas?

As motivações para o consumo variam de acordo com o país, a cultura e os produtos analisados. Todavia, em países como Alemanha, Inglaterra, Austrália, Estados Unidos, França, Dinamarca, Noruega, Polônia, Espanha e Costa Rica, percebe-se que a tendência do consumidor orgânico é privilegiar, em primeiro lugar, aspectos relacionados à saúde e sua ligação com os alimentos, em seguida às questões sobre meio ambiente e, por último, à questão do sabor e frescor dos alimentos orgânicos. No Brasil, o principal motivo para compra de alimentos orgânicos também está ligado à preocupação com a saúde. As pesquisas revelam outras razões como ‘produto mais saudável’, ‘sem resíduos de agrotóxicos’, ‘com melhor sabor’ e, por último, ‘produto natural e de boa qualidade’.

336

O que é qualidade de um produto?

A qualidade permite avaliar e, conseqüentemente, aprovar, aceitar ou recusar determinado tipo de produto. Esse procedimento permite maior probabilidade de acerto na escolha de um alimento mais adequado à saúde humana. Assim, os alimentos precisam ser avaliados em relação à saúde, à qualidade agronômica, nutricional, organoléptica, sanitária e ambiental, avaliando níveis de resíduos de agrotóxicos, uso de produtos transgênicos, irradiação de produtos, entre outros. Em suma, pensar em qualidade é preocupar-se com o alimento desde sua produção até o momento de ser consumido.

Como pode ser avaliada a qualidade agrônômica de um produto?

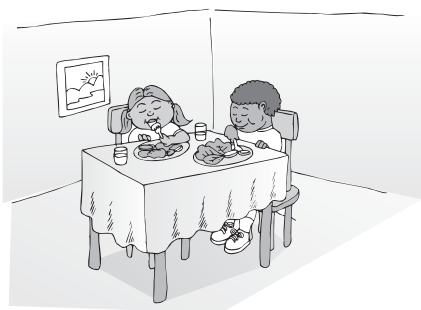
A qualidade agrônômica pode ser medida por práticas agrícolas que permitam um convívio inteligente com a natureza. Nesse sentido, os alimentos de origem vegetal podem ser avaliados em relação aos seguintes aspectos:

- Respeito ao ciclo das estações do ano e às características da região.
- Colheita de hortaliças na época de maturação, sem processos de indução artificial.
- Uso de práticas adequadas de manejo e conservação de solo e água, como cobertura de solo, cordões vegetados, plantio em nível, terraços, entre outras.
- Rotação e consorciação de culturas.
- Proteção e diversificação da fauna e da flora.
- Uso de adubos orgânicos e reciclagem de materiais na propriedade.
- Tratamentos naturais contra pragas e doenças dos vegetais.
- Plantas invasoras manejadas sem herbicidas.

Agricultores orgânicos que seguem o enfoque agroecológico podem conseguir resultados satisfatórios em vários aspectos ligados à sustentabilidade. Apesar de estudos mostrarem que, normalmente, a produtividade em sistemas orgânicos é menor num primeiro momento, o balanço energético aponta para um equilíbrio ecológico e para a redução de custos de produção, com o passar do tempo.

O que é qualidade organoléptica?

A qualidade organoléptica de um alimento está relacionada ao que pode ser percebido pelos sentidos. Assim, avaliação de sabor, aroma, acidez, palatabilidade, durabilidade, consistência, podem ajudar na escolha de um produto mais adequado. Existem poucos estudos comparando alimentos orgânicos e convencionais quanto à qualidade organoléptica. Entretanto, resultados de algumas



pesquisas demonstraram ligeira superioridade do produto orgânico, sobretudo quanto à firmeza do produto (maior tempo de armazenamento), melhor sabor e aroma, firmeza de polpa e casca, maior quantidade de suco e conteúdo de açúcar. Em pesquisas realizadas entre consumidores de

feiras de produtos orgânicos, existe a percepção de que os orgânicos são mais saborosos e mais frescos.

339

A qualidade nutricional do alimento orgânico é superior à do convencional?

A maioria dos estudos sobre a qualidade nutricional de alimentos orgânicos e convencionais compara teores de nutrientes. Entretanto, são praticamente inexistentes os estudos de cunho epidemiológico que fazem uma associação com a saúde humana. A comparação é difícil de ser realizada quando se pensa no ser humano, pois os hábitos de consumo e estilos de vida de consumidores orgânicos e convencionais também são diferenciados. Provavelmente, consumidores orgânicos que apresentam hábitos de vida mais saudáveis – de forma geral – teriam uma saúde mais equilibrada.

Numa visão sistêmica ou mais ampliada dessa questão, poder-se-ia dizer que os benefícios dos alimentos orgânicos podem não estar diretamente associados à questão nutricional em si, mas à mudança de hábitos alimentares e estilo de vida desse tipo de consumidor, que é sabidamente mais informado. Os parâmetros para determinação da qualidade nutricional são multifatoriais. Por isso, condições de solo, clima e a variabilidade genética poderiam mostrar diferenças significativas entre o modo de produção convencional e o orgânico. Os estudos sobre teores de elementos nutritivos (vitaminas, minerais, etc.) ainda são pouco conclusivos.

A contaminação por microrganismos e parasitas é maior no sistema orgânico?

Talvez um dos pontos mais questionados pelos críticos da agricultura orgânica seja a contaminação causada pelo uso intensivo de dejetos de animais no sistema orgânico. Primeiramente, deve-se lembrar que o uso de esterco também é comum em sistemas convencionais, embora em quantidades menores. É fato que os dejetos de animais mal tratados podem ser uma fonte de contaminação dos produtos e do solo, tanto no sistema orgânico como no convencional. Portanto, a utilização desses insumos naturais e as técnicas para reduzir o risco de contaminação devem ser efetivamente colocadas em prática nos dois sistemas. Vários trabalhos de pesquisa mostram que não há nenhuma evidência de que alimentos orgânicos sejam mais suscetíveis a contaminação microbiológica do que alimentos convencionais. Entretanto, ainda é preciso expandir essa linha de pesquisa. É importante sublinhar que nos dois sistemas (orgânico e convencional) o uso de boas práticas culturais e de estocagem de alimentos permite reduzir o risco de contaminação.

Por que altos teores de nitrato são prejudiciais à saúde?

O teor de nitrato nas plantas é a conseqüência mais conhecida do crescente aporte de adubos químicos nitrogenados para aumentar rapidamente a produtividade de hortaliças de folhas como alface, couve, agrião, chicória, etc. Porém, o uso excessivo desse fertilizante associado à irrigação freqüente aumenta o acúmulo de nitrato (NO_3^-) e nitrito (NO_2^-) nos tecidos das plantas.

Depois de ingerido, o nitrato passa à corrente sangüínea podendo, então, reduzir-se a nitritos. Estes, sim, podem fazer mal à saúde, muito mais que os nitratos. Tornam-se mais perigosos quando combinados com aminas, formando as nitrosaminas, substâncias potencialmente cancerígenas, mutagênicas e teratogênicas. Essa reação pode ocorrer especialmente no meio ácido do suco gástrico, ou seja, no estômago.

Embora alguns cientistas sustentem que os teores de nitrato em plantas cultivadas no sistema convencional e no hidropônico ainda permaneçam dentro do limite permitido pela Organização Mundial de Saúde (OMS), é preciso fornecer orientação mais adequada aos produtores sobre o manejo do nitrogênio, sobretudo em sistemas hidropônicos, além de informação aos consumidores sobre como os alimentos são produzidos em cada sistema, permitindo a escolha de produtos mais saudáveis.

342

Por que as hortaliças convencionais podem ter excesso de nitrato?

De forma geral, as hortaliças convencionais e hidropônicas recebem excesso de fertilizantes nitrogenados de alta solubilidade fornecidos por irrigações freqüentes, o que colabora para o aumento do teor de nitrato. Outros fatores de menor impacto também contribuem para o acúmulo de nitrato nas plantas, como os fatores ambientais e genéticos. Os fatores genéticos, responsáveis pelas variações entre espécies e cultivares expostas à mesma condição de cultivo, espaçamento adensado, pragas, doenças e agrotóxicos, também podem alterar o teor.

343

Quais as consequências da ingestão de nitratos?

O nitrato e o nitrito são tóxicos para o homem. A redução do nitrato em nitrito causa inibição do transporte de oxigênio pelo sangue. Outro problema é a formação de nitrosaminas a partir de nitrito, produto cancerígeno, mutagênico e teratogênico. Por isso, o monitoramento dessas substâncias nos alimentos é essencial para garantir a qualidade de alimentos consumidos pela população. A toxicidade do nitrato (NO_3^-) à saúde humana foi estudada nas décadas de 1960 e 1970, na Europa e nos EUA, e estabeleceu-se como limite de ingestão diária um máximo de 5 mg de NO_3^- (correspondente a 1,13 mg de N- NO_3^-) por quilo de massa corporal

(índice adotado pela FAO). O valor estabelecido pela Organização Mundial da Saúde (OMS), em 1985, é mais baixo (0,82 mg de N-NO_3^- por quilo de massa corporal), o que resulta em 57,4 mg N-NO_3^- por dia para uma pessoa de 70 kg. Contudo, a ingestão diária considerada sem risco à saúde humana é de 3,65 mg de NO_3^- por quilo de massa corporal.

344

Como reduzir os resíduos de agrotóxicos dos alimentos convencionais se não for possível comprar produtos orgânicos?

- Dê preferência para compra de hortaliças e frutas da época. Fora da estação adequada é provável que uma hortaliça ou fruta tenha recebido cargas maiores de agrotóxicos. É por isso que, quando não se encontra tomate, cebola ou outros produtos na feira orgânica, é porque não está na época deles. Escolha outro produto que os substitua em termos nutricionais.
- Como ainda existe pouca fruta produzida organicamente, procure sempre descascar as frutas, em especial os pêssegos, pêras e maçãs. Alguns resíduos de agrotóxicos ficam depositados nas cascas.
- Lave bem hortaliças e frutas em água corrente e coloque-as numa solução de água com um pouco de vinagre (4 colheres para 1 litro) ou bicarbonato de sódio durante 20 minutos. Esse procedimento ajuda a reduzir entre 10 % e 20 % do agrotóxico de contato. Como a maior parte dos agrotóxicos é de ação “sistêmica”, ou seja, circula nas partes internas das plantas, descascar e lavar frutas e hortaliças não garante a eliminação total dos resíduos de agrotóxicos.



- Retire folhas externas das verduras que, em geral, concentram mais agrotóxicos.
- Diversifique hortaliças e frutas. Além de propiciar uma boa mistura de nutrientes, isso reduz a chance de exposição a um mesmo agrotóxico empregado pelo produtor.
- Dê preferência aos produtos nacionais e de sua região: alimentos que percorrem longas distâncias, como os importados ou produzidos em regiões distantes do País normalmente são pulverizados em pós-colheita e possuem alto nível de contaminação por agrotóxicos.

345

Como escolher hortaliças e frutas com menos agrotóxicos?

- Hortaliças folhosas (alface, almeirão, agrião, rúcula, couve, cheiro-verde e outras) têm ciclo curto e são os vegetais que recebem número menor de pulverizações com agrotóxicos.
- Hortaliças de raiz, bulbo e tuberosas (beterraba, cenoura, cebola, alho, batata e outras), de forma geral, têm ciclo de vida intermediário e recebem um número de pulverizações um pouco maior que as “folhosas”.
- Hortaliças de frutos e legumes (tomate, pimentão, abóbora, pepino e outras) normalmente são plantas que gostam de calor, são mais delicadas para produzir, têm ciclo mais longo, ficando mais sujeitas ao ataque de pragas e doenças.

346

É possível detectar resíduos de agrotóxicos por meio de exames clínicos?

Para pessoas que têm contato com agrotóxicos, recomenda-se fazer exames de saúde periódicos a cada 6 meses, com ênfase na avaliação neurológica. Testes de laboratório para verificar o nível de colinesterase devem ser feitos no mínimo a cada mês para monitorar o estado de saúde e detectar a sobre-exposição a agrotóxicos mais usados, como os organofosforados, os organoclorados e os

carbamatos. Casos de intoxicação aguda exigem cuidados hospitalares imediatos, pois colocam em risco a vida.

A intoxicação crônica (pela exposição periódica) pode se manifestar por quadros sutis como distúrbios do comportamento ou até quadros dramáticos de doença do sistema nervoso periférico. Os organofosforados e carbamatos são, normalmente, responsáveis por esses quadros, que podem aparecer semanas após uma intoxicação aguda ou na dependência de uma intoxicação crônica.

347

Os produtos orgânicos podem apresentar algum problema com resíduos?

O risco de contaminação por resíduos de produtos químicos é muito reduzido em alimentos orgânicos, mas ele pode existir, em virtude de poluentes persistentes no meio ambiente e da derivação de produtos utilizados na agricultura convencional, destacadamente quando a propriedade orgânica faz divisa com outra convencional. Por essa razão, o conhecimento do local de produção é mais um fator importante na escolha de um produto mais saudável. Uma lacuna na pesquisa é a falta de trabalhos que analisem resíduos de agrotóxicos em produtos orgânicos ou agroecológicos. Além disso, são necessários mais estudos sobre a persistência de resíduos de produtos naturais, como inseticidas e fungicidas ecológicos (rotenona, piretro, enxofre e cobre) permitidos em algumas situações no sistema orgânico.

348

O que é o processo de irradiação?

A irradiação é um processo de conservação em que os alimentos passam por uma câmara de irradiação, onde são expostos a um dos três tipos de energia ionizante: raios gama (geralmente Cobalto-60 ou Césio-137), raios X ou feixe de elétrons. A radiação penetra nos alimentos e destrói os organismos nocivos e a capacidade de reprodução natural. Os defensores do processo alegam que a radiação aumenta o período de conservação dos

produtos, destrói insetos, controla bactérias, esteriliza alimentos e regula a maturação.

Apesar de o consumidor brasileiro já consumir produtos irradiados sem saber, ainda não existem estudos conclusivos mostrando que alimentos irradiados são totalmente seguros para a saúde humana. Vale lembrar que a informação de irradiação é obrigatória na rotulagem do produto⁶. Além disso, a não informação fere o Código de Defesa do Consumidor, que garante que o consumidor tem o direito de conhecer exatamente tudo o que adquire e consome. A legislação orgânica proíbe o uso de produtos irradiados, seguindo o princípio da precaução. Esse procedimento permite ao consumidor orgânico acesso a produtos livres de irradiação, fiscalizados pelas certificadoras.

⁶ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 21, de 26 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico para irradiação de alimentos, constante do anexo desta Resolução. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 29 jan. 2001.

14

Mercado e Comercialização



*Joe Carlo Viana Valle
Roberto Guimarães Carneiro
Gilmar Paulo Henz*

349

Qual o tamanho do mercado brasileiro de hortaliças produzidas no sistema orgânico?

Estimativas recentes dão conta de que o mercado brasileiro de produtos orgânicos movimenta US\$ 300 milhões por ano e de que as hortaliças possam representar 60 % desse total. Atualmente, em todas as grandes cidades brasileiras existe um mercado potencial para produtos orgânicos.

350

Qual a tendência de crescimento desse mercado nos próximos anos?



Fala-se muito que o mercado brasileiro de orgânicos cresce 10 % ao ano. Embora muitos considerem esse percentual exagerado ou muito otimista, é certo que esse é um mercado em expansão. Existem várias razões para isso, como maior conscientização dos consumidores, aumento do número de produtores

orgânicos e da oferta de produtos orgânicos, redução de preços, maior diversidade de produtos, aumento dos pontos de venda e maior divulgação na mídia. A oferta de produtos também deve crescer na medida em que aumentar a experiência dos produtores orgânicos em suas regiões e a pesquisa científica disponibilizar resultados de investigação para esse sistema de produção

351

Quais as perspectivas futuras para produtos orgânicos no mundo?

O mercado de produtos orgânicos ainda deve crescer e se expandir, mesmo em países desenvolvidos. Na Europa, o setor de produtos orgânicos movimenta US\$ 8 bilhões por ano, com uma taxa de crescimento de 10 % ao ano. Muitas famílias já adotaram

os produtos orgânicos em sua rotina alimentar, o que implica mudança de hábitos e, principalmente, de atitude. Espera-se futuramente uma nova e crescente geração de consumidores mais preocupados com sua alimentação, com o meio ambiente e com a forma de produção.

352

Quais os principais estados produtores de hortaliças produzidas no sistema orgânico no Brasil?

Atualmente, existe produção orgânica de hortaliças e de outros produtos em praticamente todos os estados brasileiros, embora em alguns ainda seja em pequena escala. Os principais estados produtores de hortaliças orgânicas são São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Distrito Federal.

353

Como identificar as demandas do mercado consumidor de hortaliças produzidas no sistema orgânico?

Uma das maneiras mais simples é o contato direto com os consumidores para melhor conhecer suas necessidades, preferências e expectativas. Também é importante consultar pessoas que mantêm contato direto com consumidores individuais ou com segmentos de consumidores, como proprietários de restaurantes, lojas de produtos naturais, feirantes, responsáveis por associações, para conhecer sua percepção sobre demandas e tendências de mercado. Outra maneira é conhecer com profundidade o que existe no mercado local e buscar novidades que tenham dado certo em outras localidades.

354

Existe alguma estimativa do consumo per capita de hortaliças produzidas no sistema orgânico no Brasil?

Há poucos estudos nesse sentido e os dados não são precisos. Como grande parte da produção é vendida diretamente pelos

produtores aos consumidores e outros segmentos do varejo, não existem dados confiáveis sobre o volume produzido, ao contrário das hortaliças convencionais que passam por centrais atacadistas. O consumo per capita de hortaliças orgânicas está aumentando no Brasil, o que pode ser constatado pelo aumento do número de locais de venda desses produtos, do aumento de propriedades rurais orgânicas e pela demanda maior que a oferta.

355

Qual o perfil do consumidor de hortaliças produzidas no sistema orgânico no Brasil?

Não existem pesquisas em todos os estados brasileiros sobre o perfil do consumidor de orgânicos. No Distrito Federal, uma pesquisa preliminar feita pela Embrapa Hortaliças, em 2003, determinou que a maior parte dos consumidores de produtos orgânicos é composta por mulheres, com nível superior, renda superior a 13 salários mínimos mensais e faixa etária de 30 a 50 anos. Essas consumidoras compram os produtos semanalmente em feiras, e a principal razão da compra é a aquisição de alimentos mais saudáveis.

356

Por que as hortaliças produzidas no sistema orgânico são mais caras?

As hortaliças orgânicas geralmente têm preços mais altos do que o das hortaliças convencionais. A diferenciação do produto orgânico, por si só, justifica os preços maiores, uma vez que qualquer diferenciação de qualidade leva a um preço distinto no mercado. Os produtos orgânicos também estabeleceram um novo referencial para a atribuição de preços, com a valoração em maior grau das questões sociais e de conservação ambiental envolvidas no processo produtivo. Há, inclusive, a tendência dos consumidores em valorizar o trabalho dos produtores orgânicos e cresce o conceito de consumo responsável ou consciente.

357

Que fatores encarecem as hortaliças do sistema orgânico?

Existem vários fatores de produção que tendem a aumentar os preços dos produtos orgânicos:

- Menor produtividade e escala de produção em relação à convencional.
- Falta de pesquisa e de tecnologia apropriada.
- Falta de assistência técnica adequada e de investimentos por parte dos produtores.
- Demanda maior que a oferta.
- Custos adicionais de mão-de-obra, da certificação, da administração do empreendimento e de ensaios tecnológicos feitos pelos próprios produtores.
- Falta de tecnologias de produção em determinadas regiões, entre outros.

358

Qual a porcentagem adicional de preço das hortaliças produzidas no sistema orgânico em relação às convencionais?

Há uma variação muito grande no preço das hortaliças no Brasil, que também é definido pelo mercado. O preço das hortaliças orgânicas, e o das produzidas no sistema convencional, também depende da região, da época do ano, do tipo de hortaliça, com suas diferenças no grau de dificuldade para serem produzidas. Em geral, os preços são de 30 % a 100 % superiores ao das hortaliças convencionais. Em alguns casos, porém, observa-se semelhança nos preços praticados em relação ao das hortaliças convencionais, como no caso de folhosas.

359

Por que é difícil encontrar algumas hortaliças produzidas no sistema orgânico, como batata e tomate?

Pelo maior grau de dificuldade de se produzir essas hortaliças no sistema orgânico, principalmente no período chuvoso. São

necessários mais investimentos em pesquisa para descobrir quais são as cultivares mais apropriadas para o sistema orgânico, para desenvolver sistemas de manejo ecológico de pragas, doenças e de fertilidade do solo mais adequados para essas culturas. São necessários mais investimentos em cultivo protegido para tomate, no período chuvoso. Deve-se ressaltar, no entanto, que nos últimos 5 anos, houve significativo aumento na produção e produtividade dessas culturas no sistema orgânico.

360

Onde é possível comprar hortaliças produzidas no sistema orgânico?

Antigamente, as hortaliças orgânicas eram vendidas somente em feiras e lojas de produtos naturais. Atualmente, é possível encontrar hortaliças orgânicas em praticamente todos os locais de varejo de produtos perecíveis, como supermercados, hipermercados, lojas especializadas, ‘sacolões’, entre outros. Também existem várias associações que mantêm pontos de vendas em suas sedes ou em feirinhas, além de produtores e empresas que entregam em domicílio.

361

Por que supermercados e hipermercados passaram a vender produtos orgânicos?

A principal razão foi a demanda crescente. A falta de oferta de um volume maior e constante de produtos orgânicos era um dos principais entraves para a venda em supermercados, além de problemas de logística. À medida que ocorreu um aumento na produção e na oferta de produtos orgânicos, foi possível vender também em supermercados e hipermercados, em gôndolas separadas.

362

Quais as vantagens de comprar diretamente do produtor?

São várias as vantagens de comprar diretamente do produtor, como a possibilidade de conhecer a origem dos produtos e saber como são produzidos, a aquisição de alimentos mais frescos, recém-colhidos e a compra de produtos por preços mais em conta aos quais não foram incorporados os custos de transporte até o mercado e de comercialização. Além disso, pode haver uma troca de informações entre o produtor e o consumidor, estabelecendo-se um vínculo de fidelidade, com vantagens mútuas.

363

Como aprimorar as vendas nas tradicionais feirinhas orgânicas?

A principal diferença entre as vendas em feiras e outros locais, como supermercados, é o contato direto entre produtores e consumidores. Existem vários pontos importantes nesse tipo de venda, como:

- Manter o preço dos produtos sempre visível.
- Conhecer bem os produtos comercializados e dar informações adicionais, quando necessário.
- Fornecer folhetos com receitas e indicações de uso.
- Fazer pesquisas de opinião e de preferências regularmente.
- Fazer promoções de vendas para alguns produtos.

364

Como ter certeza de que a hortalíça foi realmente produzida no sistema orgânico?

A maneira mais simples é verificar no rótulo das hortalíças se existe alguma certificação da produção ou, na ausência de rótulo, pelo conhecimento e confiança em quem produziu os alimentos ou em quem está revendendo. Em outros países, é muito comum os

produtores organizarem visitas guiadas, para consumidores e demais interessados, às suas propriedades para mostrar como as hortaliças são produzidas e embaladas, criando um vínculo de confiança.

365

Qual a diferença entre o produto orgânico vendido em supermercado e em outros locais, como feiras e mercadinhos especializados?

Em princípio, trata-se do mesmo produto orgânico, com apresentação diferenciada. De maneira geral, os produtos vendidos em supermercados já vêm embalados, com código de barras e outras informações impressas, como nome e endereço do produtor. Dessa forma, os produtos orgânicos se diferenciam dos alimentos convencionais. Nas feiras e mercadinhos, os produtos normalmente são vendidos a granel ou em embalagens mais simples, e também há maior contato entre consumidores e produtores.

366

Como diferenciar um produto orgânico de outros produtos orgânicos?

Pode-se criar uma estratégia de comercialização, primeiro conhecendo-se os produtos já disponíveis no mercado e, depois, tentando identificar novas demandas. Pode-se criar, por exemplo, uma marca própria, com rastreabilidade e certificação, de modo que os consumidores possam identificá-lo com facilidade e diferenciá-lo dos demais. Pode-se também investir no processamento dos alimentos e em outros modos de preparo e de usos ou direcionar a venda para determinados segmentos. Recomenda-se buscar ajuda especializada para o desenvolvimento de novos produtos ou de marcas próprias.

367

Deve-se investir em embalagem e apresentação ou o fato de ser orgânico já é suficiente para valorizar o produto?

Foi-se o tempo em que o simples fato de ser orgânico bastava para garantir o mercado. Hoje em dia, além dos atributos inerentes a esse tipo de alimento, o consumidor quer produtos bem classificados, com boa aparência, bem embalados, com informações nutricionais e, inclusive, sobre o processo produtivo. O melhor modo de conseguir firmar sua marca no mercado e ter consumidores fiéis é oferecer um produto honesto, com qualidade constante e preço justo.

368

Como ampliar o mercado para produtos orgânicos no Brasil?

O Brasil tem um mercado interno muito dinâmico e que pode ser melhor explorado tanto para hortaliças in natura como para produtos processados. Uma boa maneira de conhecer melhor as demandas de outras regiões é viajar e visitar pontos de venda de produtos orgânicos, como supermercados, 'sacolões' e lojas de produtos naturais. A participação em feiras especializadas em produtos orgânicos, como a *Bio Brazil Fair*, a *BioFach América Latina*, feiras de produtos da agricultura familiar e outros eventos de promoção da agricultura orgânica, também é muito importante para conhecer novas tendências e estabelecer novas relações comerciais.

369

É possível exportar hortaliças orgânicas?

Sim, existe um grande interesse de diversos países por hortaliças orgânicas in natura e, principalmente, processadas. Uma das maiores dificuldades na exportação de produtos orgânicos in natura é o volume e a constância de oferta exigidos pelos impor-



internacional, e o processo de exportação seguirá os trâmites normais de comércio exterior.

tadores para cada produto. Outra limitação são os custos e os problemas de transporte e logística, principalmente para produtos altamente perecíveis, como algumas frutas e hortaliças. De modo geral, os países importadores exigem certificação

370

Como fazer para descobrir as demandas do mercado externo?

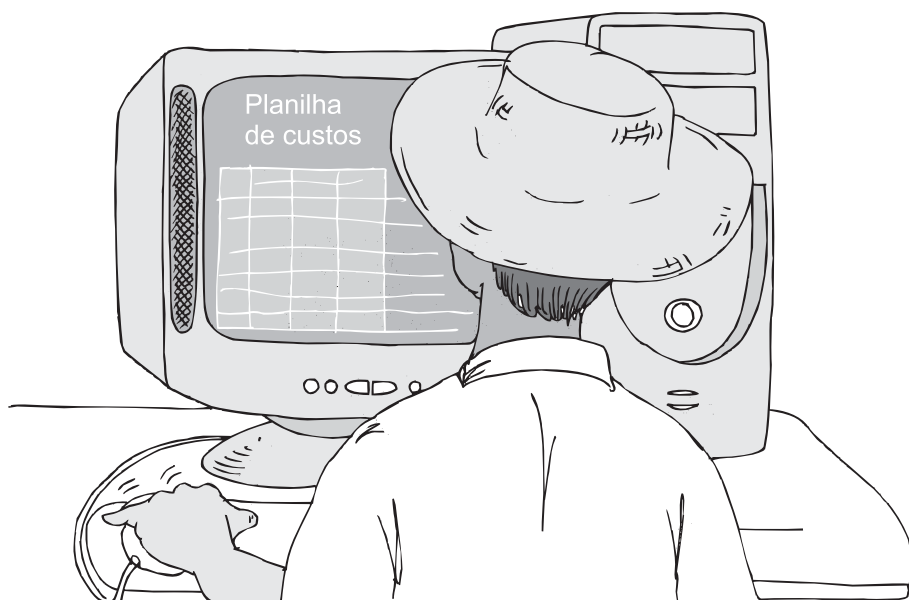
Uma das maneiras mais fáceis de identificar demandas do mercado externo é participar de feiras especializadas em produtos orgânicos tanto no Brasil como no exterior, principalmente na Europa, nos Estados Unidos e no Canadá. Nessas feiras, reúnem-se diferentes segmentos de importadores, como distribuidores, associações de consumidores, cooperativas, redes de supermercados e empresas processadoras. Uma das maiores e mais importantes feiras de orgânicos do mundo é a *BioFach*, realizada anualmente em Nuremberg, Alemanha.

371

Como fazer para participar de feiras no exterior?

Existem diversas instituições governamentais que organizam e apóiam a participação de expositores brasileiros em feiras no exterior, como a Agência de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex Brasil), o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), o Sebrae, a Câmara de Comércio Brasil Alemanha (AHK) e a Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa). Sugere-se contatar uma associação de agricultura orgânica próxima para participar coletivamente ou ter seus produtos representados nesses eventos.

15 Custos de Produção



*Nirlene Junqueira Vilela
Francisco Vilela Resende
Roberto Guimarães Carneiro*

372 O que são custos de produção?



Custos de produção são os gastos com a utilização de fatores exigidos pelos sistemas de produção em qualquer tipo de empreendimento, quer seja de natureza agrícola, agroindustrial ou industrial. Em outras palavras, são todos os gastos diretos e indiretos com as atividades produtivas. Os

custos de produção total têm como componentes os custos variáveis (insumos, serviços e outros) e os custos fixos, como depreciações, aluguel de terra, juros sobre o capital investido, administração, aluguel de estandes comerciais, materiais de expediente, amortizações, custos de reposição e de conservação ambiental.

373 Quais as peculiaridades dos custos fixos da produção orgânica de hortaliças?

Na produção orgânica, os custos fixos incorridos no processo de conversão para início das atividades produtivas representam pesado ônus sobre os custos totais. Esses custos são representados, principalmente, pelas exigências de adaptação da estrutura produtiva e das ações de conservação e reposição ambiental, que exigem investimentos sucessivos. Além disso, existem os custos de administração, que envolvem intensa dedicação do produtor e significativo dispêndio de tempo com o processo de produção e comercialização. Além disso, a exigência de mão-de-obra especializada envolve gastos com treinamentos formais e informais do pessoal administrativo e operacional, o que constitui considerável peso sobre os custos fixos.

374 Existe outro tipo de distinção entre custos fixos?

Os custos também podem ser divididos em explícitos e implícitos. Os custos explícitos são os gastos do produtor com aquisições de fatores como insumos e serviços e outros exigidos no processo de produção e de comercialização. Os custos implícitos correspondem ao valor dos insumos de propriedade do produtor que são utilizados no próprio processo de produção.

375 Os custos de produção de hortaliças do sistema orgânico são mais altos do que os do sistema convencional?

Os custos diretos ou operacionais variam de uma hortaliça para a outra e dependem das especificações técnicas utilizadas. Comparando-se os custos dos sistemas de produção orgânica e dos sistemas convencionais, observa-se que os custos variáveis de produção no sistema orgânico são mais baixos para algumas culturas. Mas os custos unitários, em geral, são mais elevados em razão das despesas em que o produtor de orgânicos incorre para cumprir normas e requisitos exigidos pela legislação que rege a produção orgânica. A produtividade de algumas hortaliças nos sistemas orgânicos equipara-se à alcançada pelos sistemas convencionais. Entretanto, a produtividade da agricultura orgânica não tem sido alta o suficiente para mover os custos para o ponto mínimo equivalente ao alcançado pela produção convencional. A redução dos custos da produção orgânica é um dos maiores desafios para produtores, ao passo que para instituições de pesquisa o desafio é gerar tecnologias capazes de reduzir esses custos.

376 Existe uma maneira simples de calcular o custo de produção das hortaliças orgânicas?

O cálculo dos custos da produção orgânica depende antes de tudo de um criterioso plano de levantamento de coeficientes

técnicos e dos dispêndios que devem ser calculados com precisão, desde a fase de pré-implantação dos sistemas produtivos até a entrega aos consumidores finais. Esse procedimento engloba inclusive todos os investimentos alocados na adaptação de infraestrutura que precedem o processo produtivo, incluindo as construções físicas e de conservação da natureza relacionadas às explorações orgânicas. O segundo passo é a elaboração criteriosa de uma matriz contábil de custos.

Em qualquer atividade produtiva, os custos de produção são calculados pela soma dos custos variáveis e dos custos fixos. Em análises econômicas, os custos unitários (custo variável médio, custos fixos médios) são indicadores mais importantes do que o custo total. Para calcular os custos médios, ou unitários, basta dividir cada categoria de custo pela produção obtida.

377

Para calcular os custos de produção de hortaliças orgânicas, é possível usar as mesmas planilhas de custo de cultivo convencional?

As planilhas de custos da produção orgânica e da produção convencional têm, basicamente, a mesma estrutura. Entretanto, o conteúdo de ambas difere totalmente, isto é, nos sistemas de produção, orgânico e convencional, as planilhas são estruturadas utilizando, necessariamente, os mesmos grupos de fatores exigidos pelo processo produtivo, mas esses fatores são específicos para cada tipo de sistema. Assim, por exemplo, no contexto operacional, ambas as planilhas têm os grupos componentes de insumos (corretivos de solo, fertilizantes e defensivos), serviços (mão-de-obra e operações de máquinas) e outros (embalagens, energia, transporte).

A única diferença é que a agricultura orgânica utiliza insumos naturais e a agricultura convencional utiliza insumos sintéticos. Assim, a agricultura orgânica utiliza como fertilizantes os compostos, os esterco, os adubos verdes, as rochas moídas e os biofertilizantes. O manejo de doenças e insetos deve ser feito com defensivos

naturais, por controle biológico, com calda bordalesa e sulfocálcica, e extratos de plantas para não provocar desequilíbrios na natureza. No grupo serviços, a agricultura orgânica emprega maior quantidade de mão-de-obra, necessariamente especializada, sendo esta uma exigência rígida das normas técnicas que regem as atividades orgânicas. As operações manuais são mais intensivas do que as operações mecânicas.

Os produtores ainda pagam pela certificação e pela utilização de estandes, quando comercializam seus produtos em feiras ou supermercados. Além disso, a agricultura orgânica incorre em custos implícitos e elevados custos de conservação e reposição ambiental (conservação da natureza) que exigem planilhas complementares de imputação de custos dessa natureza.

378

Quais os itens de maior participação nos custos de produção nos sistemas orgânicos?

Nos sistemas orgânicos de produção, no cômputo dos gastos diretos e indiretos, o item com maior participação nos custos totais são os serviços, tanto de mão-de-obra operacional da produção e da preservação ambiental como a do pessoal administrativo (custos indiretos).

379

Por que as hortaliças orgânicas são mais caras se não são utilizados insumos como fertilizantes químicos e agrotóxicos?

A razão que pode explicar os diferenciais de preços de mercado dos produtos da agricultura orgânica e da agricultura convencional é que ambas estão inseridas em um mercado competitivo, regido pelas leis da oferta e da demanda. Nesse sentido, as pressões do excedente da demanda sobre a oferta determinam maior cotação dos preços dos orgânicos no mercado. Os produtos orgânicos tem enfrentado uma demanda crescente por parte do mercado nacional e internacional e uma rigidez de oferta da

produção interna insuficiente para atender as necessidades de consumo.

380

Que outros fatores afetam o custo de produção de hortaliças orgânicas?

Ainda não existe na agricultura orgânica tecnologias que gerem ganhos de produtividade capazes de trazer os custos totais de produção aos patamares da agricultura convencional. Ademais, em termos de mercado, as margens de sobrepreços (*markup*) dos produtos orgânicos em relação aos produtos convencionais podem englobar ainda o valor adicionado pela diferenciação do produto como alimento saudável. Nessa situação, pode-se afirmar que os preços formados no mercado para os produtos orgânicos são estritamente preços justos, estabelecidos na proporção da remuneração dos fatores. São incorporados ainda ao custo total os custos com a certificação que, dependendo do segmento de produção, da forma de comercialização e do tipo de mercado, podem ser bastante elevados.

381

O que é método de orçamentação parcial?

O método de análise econômica por orçamentação parcial é um modelo estático que fornece os resultados financeiros básicos de uma atividade econômica num ano, ou num ciclo de produção em determinado corte do tempo. Esse método é usualmente utilizado em análises descritivas de perfil, seja de sistemas, de unidades ou de tempo. Esse modelo pode fornecer aos produtores os indicadores econômicos básicos para um ciclo de produção. Entretanto, é limitado e pouco robusto para uma análise completa da produção orgânica, uma vez que não pode captar as externalidades positivas geradas nem os benefícios sociais, nem as melhores combinações de fatores para determinação do caminho de expansão racional da produção.

382

O que são coeficientes técnicos?

São as quantidades de fatores específicos utilizados nos sistemas de produção. Os coeficientes técnicos representam as especificações técnicas que compõem a tecnologia utilizada em determinado processo produtivo.

383

O que é rendimento?

No sentido econômico, rendimento significa lucro esperado ou realizado por unidade de referência. No contexto físico, rendimento tem o sentido de desempenho da produção por unidade de fator em razão de alguma intervenção no sistema.



384

Como avaliar a eficiência econômica da produção orgânica de hortaliças?

Um sistema de produção é economicamente eficiente quando o coeficiente de eficiência econômica é maior do que 1. O coeficiente de eficiência econômica de um cultivo é obtido pela razão entre o preço de mercado do produto (Receita Marginal) e o custo variável médio. No curto prazo, esse coeficiente indica que, dada a tecnologia para determinada cultura, cada unidade monetária de custos gera x unidades monetárias para o produtor.

No ponto em que a receita se torna igual ao custo variável médio, ocorre o ponto de ruptura ou o ponto de nivelamento da produção e o coeficiente de eficiência econômica é igual a 1. Esse ponto indica que o produtor pode pagar exatamente os custos variáveis incorridos com o processo produtivo de determinada cultura. A partir desse ponto, qualquer valor maior do que 1 indica algum grau de eficiência econômica, ou que o negócio apresenta capacidade de pagamento de parte dos custos fixos (eficiência). Se esse ponto for inferior a 1, o produtor está incorrendo em prejuízo

e não está apresentando eficiência para se manter na atividade. De forma análoga, no longo prazo, a eficiência econômica é avaliada pela análise de Benefícios/Custos que associa à fórmula uma taxa de desconto.

385 O que é margem de lucro?

A margem de lucro configura o percentual da receita total em valor líquido que o produtor recebe depois que os custos são descontados. Em outras palavras, o lucro do produtor ou a diferença entre o preço de venda e os custos de produção.

386 Em geral, qual a margem de lucro na produção orgânica?

A margem de lucro da produção orgânica varia de acordo com o produto comercializado. No curto prazo, a margem bruta é obtida subtraindo-se os custos variáveis da quantidade vendida multiplicada pelo preço pago ao produtor. Em seguida, divide-se o resultado pela receita total (lucratividade).

387 O que é taxa de retorno simples?

A taxa de retorno simples é um indicador de rentabilidade dos recursos aplicados no processo produtivo em determinado período de tempo. A taxa de retorno gera um resultado percentual que é obtido pela razão entre a renda líquida e os custos totais multiplicada por 100. Entretanto, no caso da agricultura orgânica, é desejável que se aplique um modelo intertemporal para realizar a análise dos investimentos. Como os processos produtivos orgânicos são um conjunto harmônico entre homem, natureza e plantas, num primeiro momento o produtor faz investimentos na infraestrutura produtiva e no meio ambiente, e, em períodos subsequentes, o meio ambiente retorna ao produtor os tratamentos recebidos na forma de incrementos sucessivos de rentabilidade das culturas.

388

O que é taxa interna de retorno?

A taxa interna de retorno (TIR) é uma taxa que torna igual a zero o valor presente líquido dos investimentos (liquidez do negócio). A TIR representa um custo de oportunidade do capital, ou seja, o produtor pode comparar a TIR obtida da análise do investimento na agricultura orgânica com outras taxas vigentes no mercado financeiro e de capitais e verificar se seu capital está alocado no melhor uso alternativo, se a TIR for superior às demais taxas (poupança, ações e outras).

389

Que outro tipo de análise pode ser usado na avaliação da agricultura orgânica?

Os analistas da agricultura orgânica podem utilizar os modelos preconizados pela teoria econômica do bem-estar para detectar os benefícios que os consumidores recebem por se alimentar de produtos mais saudáveis e, por isso, de maior valor agregado. A mensuração dos benefícios sociais é um aspecto importante da agricultura orgânica. Pode-se obter essa medida aplicando-se as funções de utilidade social para determinado produto. Medidas de benefícios sociais podem também ser obtidas com a aplicação do modelo de excedente do produtor/consumidor ou análises de custo/benefícios sociais, por meio de funções de utilidade, funções de produtividade marginal, métodos de análise de mercado de bens substitutos e outros preconizados pela literatura econômica.

16

Melhoramento Genético



Paulo Eduardo de Melo

390

O que é melhoramento de hortaliças nos sistemas orgânicos?

É o desenvolvimento de cultivares de hortaliças aptas a completar um ciclo de (re)produção em um sistema orgânico, de forma econômica, social e ambientalmente sustentável, fazendo uso exclusivo de métodos que respeitem a integridade das plantas durante o processo de melhoramento ou de desenvolvimento das cultivares.

391

O que é “integridade das plantas”?



A integridade das plantas é uma definição que só tem sentido quando as plantas são consideradas como parte do ambiente, em conjunto com tudo que as cerca. Nessa perspectiva, a integridade das plantas refere-se à sua capacidade de manter e regular

sua própria vida, conservar e manifestar suas características típicas, sempre em equilíbrio com o ambiente. Exemplificando, as plantas devem ser capazes de se desenvolver e de completar seu ciclo de vida de acordo com o estímulo que recebem do ambiente, gerando os produtos a que se destina sua espécie, em quantidades que não causem depredação dos recursos naturais.

392

Como o melhoramento pode respeitar a integridade das plantas?

O melhoramento para sistemas orgânicos respeitará a integridade das plantas quando:

- For realizado em um campo conduzido no sistema orgânico.
- Conservar a capacidade reprodutiva das plantas, ou seja, sua capacidade de produzir sementes viáveis e que gerem

- indivíduos similares aos parentais.
- Respeitar as barreiras reprodutivas existentes entre espécies de forma que a polinização, fertilização, desenvolvimento do embrião e das sementes de um cruzamento aconteçam somente em plantas inteiras.
 - Aumentar a habilidade de adaptação das plantas ao ambiente, conservando variabilidade genética suficiente para tal.

393

Existem diferenças entre hortaliças melhoradas para o sistema convencional e para o sistema orgânico?

Não existem ainda cultivares de hortaliças melhoradas, ou seja, desenvolvidas especificamente para sistemas orgânicos de produção. Isso acontece porque, até o momento, o tamanho do mercado orgânico de hortaliças, dentro e fora do Brasil, é considerado insuficiente para justificar o custo de um programa de melhoramento exclusivo para esse fim. Caso um programa assim fosse desenvolvido, as sementes teriam preço proibitivo. Por sua vez, como muitas características desejáveis no sistema orgânico de produção são também vantajosas em hortaliças desenvolvidas para o sistema convencional, alguns programas de melhoramento incluem avaliações em campos orgânicos nas fases finais de seleção. Há também casos em que é feita a avaliação em condições de cultivo orgânico de cultivares de hortaliças já disponíveis no mercado.

394

Que características úteis tanto no sistema orgânico quanto no sistema convencional podem ter as cultivares de hortaliças?

Todas as características que permitam a substituição de um insumo químico, sem causar redução de qualidade ou produtividade. Em geral, são características ligadas à vitalidade, ou seja, ao vigor da planta. A resistência a doenças ou a insetos, que permite a substituição de fungicidas e inseticidas, respectivamente, é um

exemplo. Aumentar a eficiência das hortalças na absorção e utilização de nutrientes, para reduzir a demanda por adubação, é outra característica útil a qualquer sistema de cultivo.

Nos sistemas orgânicos, a melhoria na eficiência de absorção e de utilização de nutrientes é vantajosa também por permitir o fornecimento de nutrientes por fontes orgânicas, em geral mais complexas que os adubos químicos. Outra característica que favorece a produção de hortalças e que independe do sistema de cultivo é a rápida germinação e desenvolvimento inicial das plantas, tornando-as mais aptas a competirem com as plantas espontâneas.

395

As cultivares de hortalças podem ter características vantajosas apenas no cultivo em sistemas orgânicos?

Sim, com toda certeza. Por exemplo, muitos sistemas orgânicos de produção de hortalças utilizam cultivos consorciados ou, mesmo, uma associação de cultivos. Por meio do melhoramento de plantas é possível alterar a arquitetura de determinada hortalça, tornando-a mais ereta ou mais prostrada, para que a cultivar se adapte melhor ao ambiente de cultivo. Essa característica, em princípio, não é de muita valia para o sistema convencional. Outra característica desejável apenas no sistema orgânico é que as plantas da mesma cultivar apresentem algum nível de variabilidade. No sistema convencional, ao contrário, privilegia-se a uniformidade. O que irá determinar se uma cultivar apresenta variabilidade ou uniformidade é sua composição genética que, por sua vez, é determinada pelo método de melhoramento de plantas utilizado no desenvolvimento da cultivar.

396

Por que há interesse em manter a variabilidade das cultivares em sistemas orgânicos?

A variabilidade genética de uma cultivar está muita associada a seu potencial adaptativo e, em última análise, à estabilidade de produção. A variabilidade genética funciona como uma garantia

de que, em safras em que as condições de cultivo não sejam tão favoráveis (excesso ou falta de chuvas, temperaturas muito altas ou muito baixas, etc.), ainda assim haverá alguma produção. Nos sistemas orgânicos, a estabilidade de produção é uma característica importante, já que o produtor não pode utilizar insumos químicos, como fungicidas ou inseticidas, para proteger suas hortaliças de grande pressão de uma doença ou da explosão populacional de insetos, fenômenos induzidos por condições específicas de clima.

397

A variabilidade genética garante a estabilidade da produção?

Não. É importante deixar bem claro que, embora eficiente em prevenir perdas totais, a variabilidade genética sozinha não garante a estabilidade da produção. Entretanto, quando em associação com outras medidas de uso permitido em sistemas orgânicos, a variabilidade genética é eficiente e necessária para manter a estabilidade de produção, tanto em termos de volume produzido, quanto da qualidade dos produtos.

398

Para o sistema convencional de produção de hortaliças, a produtividade é mais importante que a estabilidade da produção?

Exato. Enquanto o sistema convencional de produção de hortaliças privilegia a produtividade, o sistema orgânico privilegia a estabilidade da produção. Essa é uma diferença marcante e que deve ser muito bem considerada em um programa de melhoramento cujo objetivo é desenvolver cultivares de hortaliças para sistemas orgânicos de produção.

A preocupação com a produtividade compromete o uso de cultivares desenvolvidas para o sistema convencional em sistemas orgânicos de produção de hortaliças?

Não necessariamente. Cultivares antigas destinadas ao sistema convencional, em especial as desenvolvidas antes da popularização do uso dos insumos químicos na agricultura, foram resgatadas pela agricultura orgânica, isto é, retornaram ao sistema produtivo décadas após terem sido substituídas por cultivares mais modernas. Essas cultivares, em geral populações de polinização aberta, possuem variabilidade genética e foram selecionadas em um ambiente mais próximo ao que hoje se chama de “sistemas orgânicos de produção”. Por isso, muitas delas mostraram estabilidade e excelente comportamento em sistemas orgânicos. Outras cultivares, não tão antigas, mas que possuem rusticidade, também apresentaram resultados satisfatórios.

Cultivares modernas de hortaliças, muito produtivas, mas já desenvolvidas em ambientes modificados pela ampla utilização de insumos químicos (adubos sintéticos e agrotóxicos) e, em especial, as cultivares de última geração, por apresentarem qualidade comercial superior e muitas vezes atributos especiais (sabor realçado, teores elevados de vitaminas, etc.) também despertam o interesse do produtor de hortaliças em sistemas orgânicos de produção. Entretanto, são em geral muito dependentes de insumos químicos. Recomenda-se que antes de serem utilizadas em escala, até mesmo porque em geral têm semente muito cara, tenham seu desempenho no sistema orgânico avaliado em condições experimentais.

As cultivares modernas são híbridas?

Sim, na grande maioria das vezes, as cultivares modernas são híbridas. Porém, uma coisa não deve ser utilizada como sinônimo da outra. Híbrido refere-se à estrutura genética da cultivar e não à época em que a cultivar foi desenvolvida. Os primeiros híbridos de

hortaliças no mundo, feitos em repolho, foram produzidos na década de 1940, utilizando-se de uma característica presente nas Brássicas (a família de plantas a que pertencem o repolho, a couve, a couve-flor e a couve-brócolis), a auto-incompatibilidade, que impede a autofecundação. São híbridos, e nem por isso são modernos.

401 O que são híbridos?

Híbridos são indivíduos gerados pelo cruzamento entre dois parentais geneticamente distintos. Ao longo do tempo, agricultores e pesquisadores observaram que indivíduos resultantes do cruzamento entre parentais muito distintos, chamados divergentes, mostravam um desempenho superior à média dos parentais e, em muitos casos, superior até mesmo ao desempenho do melhor parental. Com o progresso da pesquisa em agricultura em geral e do melhoramento em particular, passou-se a utilizar essa vantagem, o vigor de híbrido, para a obtenção de ganhos expressivos, principalmente em produtividade.

402 Todo cruzamento entre parentais divergentes produz o vigor de híbrido?

Em teoria, é o que se espera. Porém, os melhoristas de plantas, incluindo os melhoristas de hortaliças, observaram que determinadas combinações produziam híbridos mais vigorosos que outros. Mais que isso, observaram que quanto mais distantes geneticamente eram os parentais um do outro, maior era a frequência com que surgiam híbridos vigorosos. Com o avanço do melhoramento de plantas, verificou-se que, além da distância genética entre os parentais, o vigor de híbrido era maior se os parentais estivessem em homozigose. Nesse caso, além do vigor, era possível obter híbridos com plantas muito uniformes, o que facilitava a condução e colheita das hortaliças, além de proporcionar produção de qualidade homogênea.

As cultivares híbridas de hortaliças são mais produtivas que as demais cultivares?

Não há uma resposta única para essa pergunta. De maneira muito geral, pode-se dizer que, nas hortaliças com alguma barreira natural à autofecundação, o melhoramento para produção de cultivares híbridas tomou impulso e praticamente deixou de existir melhoramento com o objetivo de desenvolver outros tipos de cultivares. Por isso, é difícil dizer se os níveis de produtividade atuais teriam ou não sido alcançados por outros tipos de cultivares. No caso de repolho e cebola, por exemplo, os híbridos são cultivados em larga escala em todo o mundo. No Brasil, porém, embora os híbridos também sejam utilizados, o melhoramento nacional continuou produzindo cultivares não híbridas que, nas condições para as quais foram desenvolvidas, são tão boas quanto os híbridos.

Por sua vez, nas hortaliças sem barreiras naturais à autofecundação, o melhoramento continuou produzindo cultivares não híbridas cada vez mais produtivas. Um bom exemplo é o tomate. Recentemente, foram produzidos híbridos dessa hortaliça, cujas sementes, embora muito caras, tomaram o mercado das cultivares tradicionais, não só por serem produtivas e uniformes, mas também por possuírem características adicionais mais vantajosas, como resistência a algumas doenças-chave ou qualidade superior do produto final.

Se as cultivares tradicionais podem ser tão boas quanto os híbridos, por que há cada vez mais híbridos disponíveis e não outros tipos de cultivares?

A principal razão para isso é econômica. Não está relacionada a aspectos técnicos da produção agrícola, nesse caso da produção de hortaliças. É que as cultivares híbridas, ao contrário de outros tipos de cultivares, permitem que o melhorista, ou a companhia de melhoramento responsável por seu desenvolvimento, tenha controle total sobre a produção de sementes, o que é, do ponto de

vista econômico, um grande trunfo.

No caso das cultivares não híbridas, o produtor de hortaliças e outras companhias de semente que não a que desenvolveu a cultivar podem produzir sementes da cultivar em questão. Do ponto de vista genético, as sementes assim obtidas são semelhantes às sementes originais e permitem perpetuar a cultivar. Em outras palavras, o plantio de sementes de uma cultivar não híbrida de tomate, planta que se reproduz preferencialmente por autofecundação, irá reproduzir a cultivar original. No caso de cultivares não híbridas de plantas alógamas, como couve-flor, pode-se fazer o mesmo, tomando apenas o cuidado de colher sementes em muitas plantas. No caso de cultivares híbridas, é impossível perpetuar a cultivar a partir das sementes colhidas nas plantas híbridas da própria cultivar, ou seja, não é possível reproduzir a cultivar utilizando suas próprias sementes.

405

Por que é impossível produzir sementes de cultivares híbridas a partir das próprias plantas híbridas?

Porque as sementes de uma cultivar híbrida são obtidas do cruzamento entre os parentais da cultivar. Por essa razão, só é possível produzir sementes de determinada cultivar híbrida conhecendo-se a combinação de parentais que lhe dá origem. Como as combinações parentais dos híbridos são um segredo de mercado, conhecido apenas pelo melhorista ou pela companhia de semente responsável pelo desenvolvimento do híbrido, apenas esses agentes podem voltar a produzir sementes da cultivar híbrida em questão. Dessa forma, obtém-se o controle total do mercado de sementes da cultivar.

406

O que acontece quando se plantam sementes colhidas nas plantas de uma cultivar híbrida?

Plantar as sementes colhidas nas plantas de uma cultivar híbrida é o que se chama de “quebrar o híbrido”. Essas sementes

representam a geração (conjunto de indivíduos provenientes de um cruzamento) de maior variabilidade possível entre todas as gerações de um cruzamento. Por isso, o uso dessas sementes gera plantas com enorme desuniformidade entre si em praticamente todos os aspectos:

- Velocidade de crescimento.
- Resistência a pragas, doenças, calor, seca, etc.
- Tamanho, formato, coloração, sabor e qualidade de seu produto comercial (folhas, frutos, inflorescências).

Em geral, o nível de desuniformidade é tão alto que a exploração econômica da produção fica comprometida.

407

Vale a pena “quebrar” um híbrido de hortaliça para usá-lo no sistema orgânico?

Não vale a pena se o objetivo for explorar comercialmente a semente assim obtida, ou seja, se o objetivo for utilizar a semente para plantio do próximo campo comercial. Embora em sistemas orgânicos se privilegie cultivares que possuam variabilidade genética, a variabilidade gerada na “quebra de um híbrido” é tão grande que compromete a sustentabilidade econômica da atividade. No entanto, se o objetivo for utilizar o híbrido em programa de melhoramento, a variabilidade gerada em sua quebra pode ser útil para o desenvolvimento de uma nova cultivar.

408

Por que algumas correntes da agricultura orgânica não aceitam a utilização de híbridos?

Algumas correntes da agricultura orgânica demandam que a capacidade reprodutiva de uma cultivar seja protegida e mantida durante todo o processo de melhoramento. Em outras palavras, é preciso que a cultivar produza sementes que, uma vez plantadas, gerem plantas da própria cultivar. Isso não acontece com os híbridos, uma vez que é impossível obter novamente a cultivar a partir das sementes colhidas nas plantas da própria cultivar. Do ponto de

vista econômico, esse aspecto é muito importante porque a manutenção da capacidade reprodutiva da cultivar garante ao produtor, pelo menos do ponto de vista genético, a independência na produção de suas próprias sementes. No caso dos híbridos, só quem conhece a combinação parental está apto a produzir sementes, e a utilização de sementes híbridas torna o produtor dependente do “dono” da cultivar. Além disso, cultivares desenvolvidas para sistemas orgânicos devem manter um nível de variabilidade que lhes possibilite boa capacidade adaptativa. Com os híbridos não há variabilidade, mas sim uniformidade.

409 Que outras cultivares existem além dos híbridos?

Do ponto de vista da composição genética, as cultivares podem ser híbridas ou de polinização aberta. Entre as de polinização aberta, as mais comuns são as populações, as linhagens e as misturas de linhagens e até mesmo de populações. Há várias diferenças possíveis entre elas. Em geral, os híbridos são tão uniformes quanto as linhagens e mais uniformes que as populações e as misturas de linhagens. Os híbridos, obviamente, são os únicos que apresentam vigor de híbrido, embora isso nem sempre lhes garanta superioridade de produção e/ou de qualidade. De todas as diferenças entre híbridos e as demais cultivares, a mais importante é sem dúvida o controle total que somente os híbridos permitem ao melhorista ou à companhia de melhoramento sobre a produção de sementes.

410 Qual deve ser a composição genética de uma cultivar desenvolvida especificamente para sistemas orgânicos de produção?

A composição genética da cultivar vai depender do modo de reprodução da planta. As plantas podem ser autógamas (com autofecundação preferencial ou obrigatória) ou alógamas (com fecundação cruzada preferencial ou obrigatória).

No desenvolvimento de uma cultivar de planta autógama para

sistemas orgânicos de produção, é especialmente importante evitar a uniformidade genética que naturalmente acontece em virtude das autofecundações sucessivas. Para tanto, a cultivar pode ser composta por uma mistura de linhagens ou, até mesmo, uma mistura de cultivares, cuidadosamente selecionadas para atender às demandas. Quanto mais divergentes forem as linhagens ou as cultivares que compõem a mistura, tanto maior será a variabilidade preservada.

No caso de plantas alógamas, as plantas tendem naturalmente à variabilidade genética, pois a cada geração acontecem novas fecundações cruzadas. Nesse caso, as cultivares são populações. O importante é que os indivíduos que dão origem à primeira geração de melhoramento da cultivar representem uma base genética ampla e que, a cada ciclo, o maior número possível de indivíduos que atendam aos critérios de seleção contribuam efetivamente para a formação da próxima geração.

411

Qualquer um pode produzir sementes de cultivar não-híbrida?

Do ponto de vista genético, sim. É importante apenas utilizar na formação da geração seguinte um grande número ou, se possível, todos os indivíduos da atual geração. Para isso, basta colher sementes em todos os indivíduos. Assim, a variabilidade da cultivar é mantida. Se, ao contrário, as sementes são colhidas em apenas um ou poucos indivíduos, está-se reduzindo a variabilidade da cultivar. É preciso estar ciente de que os melhores indivíduos em uma safra podem não ser os melhores da próxima safra. É para isso que a variabilidade é mantida na cultivar: para assegurar que alterações no ambiente terão respostas adequadas da cultivar.

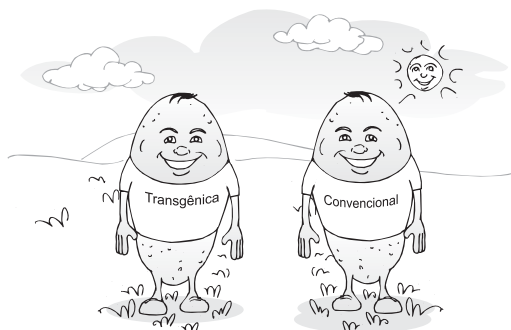
Mas não se garante a qualidade de uma semente apenas pelo aspecto genético. De nada adianta uma semente geneticamente adequada se ela estiver contaminada por fungos ou bactérias ou com germinação comprometida. A semente é muito importante para o sucesso do cultivo e deve ser produzida somente quando se tem conhecimento e competência para tal.

Por que os sistemas orgânicos não admitem cultivares transgênicas de hortaliças?

Porque durante o desenvolvimento de uma cultivar transgênica dois princípios básicos que regem o melhoramento de plantas para sistemas orgânicos de produção não são observados:

- O primeiro é o respeito pela “integridade das plantas”. A transformação de plantas, processo pelo qual são desenvolvidas plantas transgênicas, permite que seqüências de DNA vindas de outro organismo sejam inseridas diretamente no DNA da planta, violando sua integridade. Além disso, a planta transgênica é obtida sem fazer uso do sistema de reprodução ou propagação natural da espécie, sendo desenvolvida a partir de uma única célula transformada e não de uma planta completa.
- O segundo princípio que não é observado durante a obtenção de plantas transgênicas é o reconhecimento das barreiras naturais que separam as espécies. A transformação de plantas possibilita a inserção em uma planta de material genético (DNA) proveniente de qualquer outra planta, relacionada ou não à planta receptora, de microrganismos ou, até mesmo, de animais.

O que são plantas transgênicas?



Plantas transgênicas são as que contêm, em seu DNA, seqüências de DNA de outro indivíduo, relacionado ou não, inseridas por uma técnica chamada transformação de plantas, sem fazer uso do sistema reprodutivo natural da planta. As seqüências de DNA

inseridas em geral permitem que a planta expresse uma característica específica.

Os casos mais comuns são plantas transgênicas que possuem um princípio inseticida, como o Bt (*Bacillus thuringiensis*), ou que apresentam resistência a vírus, ou que sejam resistentes a herbicidas. Há novas gerações de plantas transgênicas que possuem potencial nutracêutico (capacidade de combater enfermidades) aumentado, ou que funcionam como biofábricas para produção de vacinas ou de plásticos biodegradáveis.

414

Plantas transgênicas são ou não úteis à olericultura orgânica?

Muitas vezes a característica expressa pela planta transgênica pode ser tecnicamente útil à olericultura orgânica. A resistência a uma doença, por exemplo, que permita a produção sem que as plantas necessitem de proteção de um agrotóxico, pode viabilizar o cultivo orgânico em determinada época ou região. Porém, para os conceitos atuais, as plantas transgênicas estão em desacordo com os princípios da agricultura orgânica, que vão além do aspecto técnico da produção. A olericultura orgânica busca a sustentabilidade e o respeito ao ambiente e à integridade de todos os seres vivos. A integridade das plantas, da forma como é compreendida atualmente, não é respeitada pela transformação genética de plantas.

415

Existe alguma companhia brasileira de sementes que faça melhoramento de hortaliças para o sistema orgânico?

Não existem companhias de semente, no Brasil ou no exterior, que façam melhoramento de hortaliças exclusivamente para sistemas orgânicos de produção. O que existe são companhias que, nas fases finais do programa de seleção, fazem avaliações em campos conduzidos no sistema orgânico. Há ainda as companhias

que avaliam cultivares já disponíveis no mercado em campos conduzidos no sistema orgânico.

No caso de companhias de semente de hortaliças que atuam no Brasil, há algumas que possuem linhas de sementes direcionadas para cultivo em sistemas orgânicos. Em geral, a opção de cultivares nessas linhas é limitada às testadas em ambientes orgânicos, sendo as sementes produzidas de acordo com a legislação brasileira e com os padrões de produção de sementes orgânicas estabelecidos pela *International Federation of Organic Agriculture Movements (Ifoam)*, o que permite a certificação internacional.

416

Há instituições públicas brasileiras que fazem melhoramento de hortaliças para o sistema orgânico?

Há iniciativas de melhoramento de hortaliças para sistemas orgânicos, mas não se pode dizer que haja alguma instituição brasileira, pública ou privada, com um programa de melhoramento de hortaliças estabelecido com foco em sistemas orgânicos de produção. Na Embrapa, há iniciativas em andamento com batata, cebola, cenoura, repolho, couve-flor, pimentão e pepino. Em geral, essas iniciativas dizem respeito ao melhoramento de uma característica específica vantajosa para o sistema orgânico, ou se referem à seleção ou avaliação de gerações avançadas dos programas de melhoramento em campos conduzidos no sistema orgânico.

417

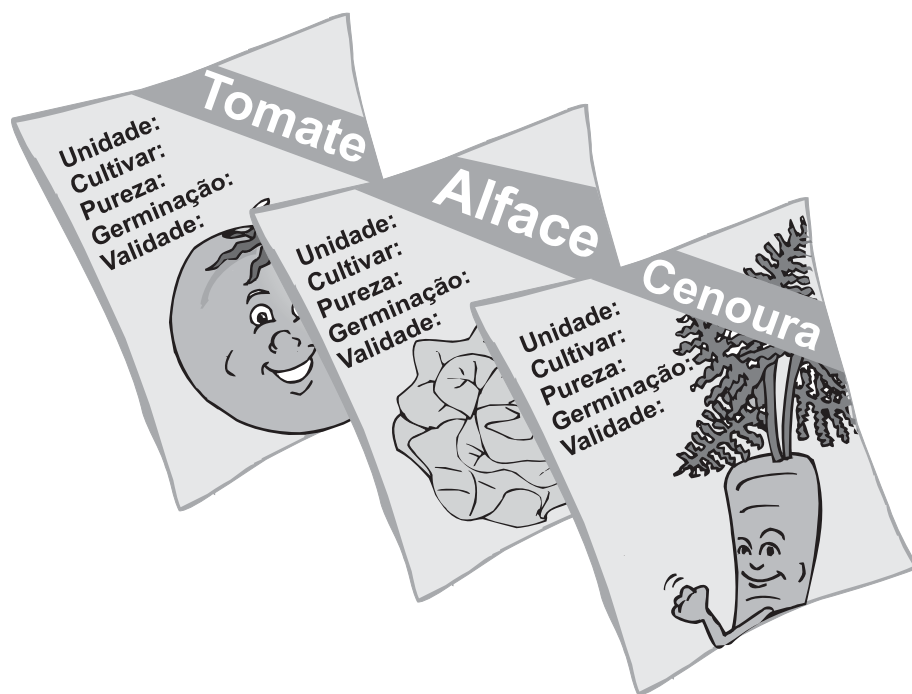
Quais são as características mais importantes de uma cultivar de hortaliça para sistemas orgânicos?

A própria especificidade dos sistemas orgânicos de produção e a noção de que a produção é parte do ambiente onde está inserida e dele dependente impedem que haja uma resposta única a essa pergunta. Sempre que o ambiente de produção for alterado, as características principais da cultivar que melhor se adequa àquele sistema também o serão. Porém, se há duas características que

sempre serão muito vantajosas em hortaliças desenvolvidas para sistemas orgânicos de produção, essas características são a estabilidade de produção e a alta eficiência na absorção e utilização de nutrientes.

17

Produção de Sementes



Warley M. Nascimento
Raquel Alves de Freitas

418

O que são sementes orgânicas?

Sementes orgânicas são sementes produzidas em sistemas orgânicos, ou seja, em sistemas em que se adotam tecnologias que otimizem o uso de recursos naturais e socioeconômicos, respeitando a integridade cultural e tendo por objetivo a auto-sustentação no tempo e no espaço, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energias não renováveis e a eliminação do emprego de agrotóxicos e de outros insumos artificiais tóxicos, de organismos geneticamente modificados, ou de radiações ionizantes em qualquer fase do processo de produção, armazenamento e de consumo.

419

Onde adquirir sementes orgânicas?

Várias empresas já estão colocando no mercado nacional sementes orgânicas de algumas espécies, podendo ser encontradas em casas de revenda de produtos agropecuários. Parte dessas sementes são importadas e parte produzidas no Brasil.

420

Como saber se as sementes são realmente orgânicas?

Quem fornece a garantia do produto orgânico, no caso de sementes, são as certificadoras, órgãos não governamentais que realizam inspeções periódicas nas empresas produtoras de sementes orgânicas e atestam que todas as normas e padrões estão sendo respeitados. Portanto, o consumidor pode confiar nas embalagens de sementes que possuem o selo de uma das certificadoras idôneas que atuam no País.

421

Por que as sementes orgânicas são mais caras?

Geralmente, por serem um produto diferenciado e, de certa forma, uma novidade, além de constituírem um mercado bem menor. Como na maioria das vezes a produtividade de sementes

orgânicas é inferior à dos campos de produção de sementes convencionais, o custo de produção torna-se mais elevado, onerando o preço das sementes. Soma-se a isso o maior risco durante a produção no campo, principalmente por causa da não utilização de defensivos, além de outros custos diferenciados, como tratamentos, embalagens e outros que elevam o preço das sementes.

422

Como fazer quando não existem, no mercado, sementes orgânicas de determinada espécie?

As sementes utilizadas no cultivo orgânico devem ser oriundas de sistemas orgânicos e, se não existir no mercado sementes adequadas a determinada situação ecológica específica, o produtor pode lançar mão de sementes convencionais não tratadas com produtos químicos, desde que avaliadas pela instituição certificadora, excluindo-se todos os organismos geneticamente modificados.

423

O que são sementes crioulas?

São sementes de variedades locais (*landraces*), mais rústicas, mais adaptadas às condições locais e geralmente menos exigentes em nutrientes. São cultivares selecionadas e mantidas pelos próprios agricultores há várias gerações, sendo um importante insumo na agricultura de subsistência. Esses materiais apresentam uma grande variabilidade genética, e por isso são também importantes no melhoramento e desenvolvimento de novas cultivares. Sementes crioulas não são necessariamente sementes orgânicas.

424

Qual a vantagem de se utilizar sementes híbridas no cultivo orgânico?

Embora sendo sementes mais caras do que as de cultivares de polinização aberta, as sementes híbridas apresentam alto potencial produtivo, originam plantas mais uniformes e com maior

resistência ou tolerância a fatores ambientais adversos, a pragas e doenças. Essas últimas características são de suma importância em um sistema em que não é permitida a aplicação de produtos químicos para o controle fitossanitário. No Brasil, ainda é permitido o uso de sementes híbridas no sistema orgânico. No entanto, o uso de híbridos torna o produtor dependente das companhias produtoras de sementes.

425 É possível produzir sementes orgânicas por conta própria?

A produção de sementes de hortaliças, no sistema convencional ou orgânico, é uma atividade bastante especializada, normalmente realizada por empresas com nível tecnológico e infraestrutura elevados. Entretanto, o direito do agricultor de utilizar sementes próprias, presente na Lei da Biodiversidade, foi assegurado pela nova Lei de Sementes (Lei nº 10.711, de 5/8/03). Essa lei, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças (SNSM), dispensa da inscrição no Registro Nacional de Sementes e Mudanças (Renase) os agricultores familiares, os assentados da reforma agrária e os indígenas que multipliquem sementes ou mudas para distribuição, troca ou comercialização entre si, e ainda as organizações representativas desses agricultores que multipliquem sementes ou mudas para distribuição a seus associados.

426 Quem fiscaliza a produção de sementes orgânicas?



Para a produção comercial de sementes, o produtor deve ser registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), e assim ficar sujeito a fiscalização tanto durante a produção quanto na comercialização das sementes. Para sementes

orgânicas, o produtor deve também ser credenciado por uma entidade certificadora competente. A certificação assegura ao produtor de hortaliças orgânicas o plantio de sementes isentas de tratamento químico, produzidas em condições próprias e seguras, desde o campo até a embalagem final.

427

É possível produzir sementes orgânicas em qualquer local?

Um dos fatores mais importantes para a produção de sementes de boa qualidade é a escolha do local de produção, que depende de diversos fatores. As diferentes espécies de hortaliças exigem condições climáticas específicas para passar da fase vegetativa para a fase reprodutiva, ou seja, para florescer e produzir sementes. Além disso, como pulverizações químicas para controle de pragas e doenças não são permitidas em campos de produção de sementes orgânicas, torna-se importante a escolha de regiões e locais mais adequados à produção de sementes, como as de temperaturas mais amenas, baixa umidade relativa e ausência de precipitação durante a maturação e colheita das sementes. Para a produção de sementes deve-se dar preferência a áreas distantes daquelas onde geralmente são produzidas hortaliças, inclusive em cultivo protegido, porque nessas áreas isoladas a incidência de pragas e doenças provavelmente será menor.

428

A produtividade de um campo de sementes orgânicas é menor que a de sementes convencionais?

O rendimento de sementes de cada espécie varia com a cultivar, com as condições edafoclimáticas (solo e clima), com o manejo da cultura, entre outros. Geralmente, as produtividades obtidas no sistema orgânico são inferiores às obtidas no sistema convencional, em que são utilizados pacotes tecnológicos para alta pressão de cultivo, buscando sempre a máxima produtividade. No sistema orgânico, busca-se a produtividade sustentável, mantendo-

se o equilíbrio com o meio ambiente e respeitando-se especificidades locais e características de cada produtor.

429 Que cuidados devem ser tomados durante o plantio?

Deve-se utilizar sementes e/ou mudas orgânicas de alta qualidade, de procedência comprovada e particularmente de firmas idôneas. Grande parte das espécies pode ser estabelecida por meio de mudas produzidas em bandejas, utilizando substratos orgânicos, inertes e geralmente autoclavados, que reduzem a incidência de microrganismos causadores de tombamento de plântulas.

430 Qual a importância da qualidade das sementes no sistema orgânico?

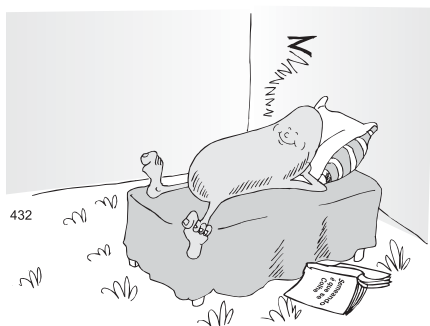
A boa qualidade da semente deve ser levada em consideração para a produção de sementes orgânicas. A qualidade das sementes é a soma dos atributos genético, físico, fisiológico e sanitário. Sementes puras, sadias e com alta germinação e vigor devem ser utilizadas. Essas sementes germinam melhor e mais rápido, produzindo ainda plântulas sadias. Sementes que demoram mais para germinar geralmente são mais propícias ao ataque de pragas e microrganismos do solo. As sementes devem ser isentas de patógenos para que não haja disseminação de doenças em áreas de produção isentas do problema, o que reduz também a contaminação da semente a ser comercializada. Assim, cuidados em todas as fases (produção, colheita, secagem, beneficiamento e armazenamento de sementes) devem ser observados, minimizando problemas que podem causar perda de qualidade.

431 Existem diferenças na germinação de sementes orgânicas e convencionais?

Podem haver diferenças entre lotes de sementes independentemente do fato de serem orgânicas ou convencionais, sendo

essas diferenças de qualidade causadas por diversos fatores durante a produção e comercialização. As sementes podem ser enviadas para laboratórios credenciados para determinar sua qualidade mediante determinação da umidade e avaliação da germinação e do grau de pureza. As duas últimas características são exigidas pela fiscalização de sementes. Nesse sentido, a Portaria Ministerial nº 457, de 18/12/86, estabelece para todo o território nacional os procedimentos e padrões de distribuição, transporte, comércio e importação de sementes olerícolas. Ainda não existem diferenças de padrão para sementes orgânicas e convencionais.

432 O que é dormência das sementes?



Algumas espécies apresentam dormência, que é a característica da semente em não germinar, mesmo quando em condições ótimas de germinação, como água, temperatura, oxigênio e luz. Isso pode ser observado logo após a colheita. Nesse caso, um período maior de armazenamento é recomendado e/

ou certos tratamentos, como frio, reguladores de crescimento, entre outros, podem “quebrar” a dormência. Exemplos são as sementes duras de leguminosas (ervilha, por exemplo) ou de quiabo, que não absorvem água e precisam ser escarificadas quando colocadas para germinar.

433 Que doenças podem ser transmitidas por sementes orgânicas?

Doenças importantes causadas por fungos, bactérias e vírus podem ser transmitidas por sementes, tanto orgânicas como convencionais. Mesmo no sistema convencional, a maioria das

doenças não é controlada por produtos químicos (ex. fungicidas) nem por produtos orgânicos, pois geralmente são utilizados produtos de contato, que não controlam patógenos localizados no interior das sementes, como vírus, bactérias e alguns fungos.

434

Que práticas devem ser adotadas na produção de sementes orgânicas para minimizar a ocorrência de doenças?

A utilização de mudas em bandejas, a rotação de cultura, o bom manejo do solo, a utilização de irrigação por gotejamento, o maior espaçamento entre plantas, para permitir melhor arejamento e melhor visualização durante as inspeções de campo, a desbrota e o amarrido de plantas (solanáceas), o direcionamento das ramas de cucurbitáceas (“penteamento”), dentre outras. Se necessário, deve-se aplicar produtos aceitos pelas certificadoras para o controle de doenças e de pragas que transmitem certas viroses, como tripses, pulgão e mosca-branca.

435

É interessante deixar plantas espontâneas crescerem com a cultura na produção de sementes orgânicas?

As plantas espontâneas são importantes para a diversificação e o equilíbrio ecológico nos campos de produção orgânica de sementes. Entretanto, podem competir por água, luz e nutrientes, e serem hospedeiras de algumas pragas e patógenos. Assim, no caso de ocorrência de algum desses problemas no campo de produção de sementes, as plantas espontâneas devem ser eliminadas manualmente ou com máquinas, uma vez que herbicidas não são permitidos. Deve-se tomar cuidado para evitar que as plantas espontâneas completem seu ciclo e produzam sementes que possam contaminar o lote de sementes que se pretende produzir.

436

Que outros fatores devem ser levados em conta no campo de produção de sementes orgânicas?

Além do aspecto fitossanitário e da presença de plantas espontâneas, o estado nutricional das plantas é um fator de extrema importância, não só por aumentar a produtividade, mas também por garantir melhor qualidade das sementes produzidas. Além disso, convém lembrar que, geralmente, o ciclo das plantas na produção de sementes é maior do que na produção da hortalixa. A prática de inspeção ou *roguing* é uma operação obrigatória nos campos de produção de sementes. Por isso, é necessário estar atento às características específicas de cada material em questão, como tipo de planta, florescimento, cor dos frutos, ciclo vegetativo, dentre outras.

437

Como proceder com hortalixas que produzem frutos carnosos cujas sementes é necessário extrair antes do beneficiamento?

Para as hortalixas pertencentes à família das cucurbitáceas (pepino, abóbora, abobrinha, melancia, melão) e das solanáceas (tomate, pimentão, berinjela), recomenda-se um período de repouso pós-colheita dos frutos (de 7 a 20 dias) antes da extração para que as sementes completem sua maturação ainda dentro dos frutos. Os frutos devem ser armazenados em locais frescos, sombreados e protegidos. No caso de pequenas quantidades de frutos, o processo de extração pode ser manual, sendo os frutos cortados com faca para a extração das sementes. Para maiores quantidades de frutos e/ou em escala comercial, recomenda-se a utilização de equipamentos apropriados. Equipamentos caseiros também podem ser utilizados, como moedores de carne utilizados na extração de sementes de pimentas ardidas.

438

Como retirar a mucilagem de sementes de melão, melancia, pepino e tomate?

A mucilagem é a sarcotesta, ou capa gelatinosa rica em pectina que envolve algumas sementes. Quando não removida, causa aderência entre as sementes, formando aglomerados que dificultam seu manuseio e processamento. Essa mucilagem pode servir de substrato para o crescimento de microrganismos e trazer, com isso, prejuízos à qualidade das sementes. A remoção deve ser feita por meio de fermentação natural, colocando-se as sementes com o suco em baldes de plásticos por 1 dia, nas épocas mais quentes, ou 2 dias, nas épocas mais frias, mexendo a mistura duas a três vezes ao dia. Após essa fase, as sementes são lavadas em água corrente e colocadas para secar. Esse processo permite um controle de determinados patógenos associados às sementes.

439

Quais os cuidados durante o beneficiamento de sementes orgânicas ?

Os mesmos que se tem com as sementes convencionais, como limpeza e regulação das máquinas, evitando assim misturas varietais e prevenindo-se danos mecânicos. Em empresas que produzem sementes orgânicas e convencionais, recomenda-se a utilização de linhas de beneficiamento específicas para cada sistema.

440

Como acondicionar sementes orgânicas?

As embalagens utilizadas para o acondicionamento de sementes para comercialização devem adequar-se às diferentes espécies e quantidades. Ao serem acondicionadas, as sementes devem estar bem secas (entre 4 % e 8 % de umidade, dependendo da espécie), para se manterem viáveis durante maior período de armazenamento. Deve-se utilizar materiais à prova de umidade. A embalagem deve ser diferenciada, devendo ser priorizadas as produzidas com materiais comprovadamente biodegradáveis e/ou

recicláveis, com identificação e selo de certificação. As embalagens devem trazer ainda informações sobre a espécie, a cultivar, a data, além de outras informações úteis como germinação, pureza, umidade e prazo de validade.

441 Como conservar sementes orgânicas?

Boas condições de armazenamento tendem a deixar as sementes sempre próximas de seus níveis originais de germinação, de vigor e de contaminação por pragas e doenças. A temperatura e a umidade relativa do ar são fatores ambientais que atuam diretamente sobre as sementes, afetando seu metabolismo. Em geral, as condições de armazenamento de sementes, tanto orgânicas como convencionais, da maioria das espécies podem ser consideradas adequadas quando o resultado da soma algébrica da temperatura (graus centígrados) e da umidade relativa do ar (porcentagem) for menor que o limite de 55. Por exemplo, 10 °C e 45 % de umidade. Nessas condições, a longevidade das sementes pode variar de 3 a 10 anos ou mais, dependendo da espécie. A parte inferior de refrigeradores pode ser utilizada para o armazenamento de sementes, e, para isso, recomenda-se colocar as embalagens dentro de sacos de plástico. Na falta de refrigeradores, as sementes devem ser armazenadas em local fresco, seco, com pouca luminosidade e livre de insetos e roedores.

442 Existem tratamentos para sementes orgânicas?

Sim. Os métodos mais tradicionais utilizam princípios biológicos e físicos, como água quente ou ar quente e seco (termoterapia). A termoterapia é muito eficiente para eliminar fungos e bactérias das sementes, e está baseada na combinação de uma determinada temperatura e tempo de exposição das sementes, que depende do tipo de semente e da espécie de hortaliça. Para sementes de alface e salsa, o tratamento térmico deve ser a 45 °C durante

30 minutos, e para sementes de cenoura, repolho e couve, deve ser a 50 °C durante 20 minutos.

Em outros países já existem produtos orgânicos utilizados no condicionamento osmótico e na peletização de sementes. O condicionamento osmótico consiste de uma hidratação controlada das sementes, suficiente para promover atividades pré-metabólicas sem, contudo, permitir a emissão da raiz primária. Dessa forma, esse tratamento aumenta a velocidade de germinação, melhora a uniformidade das plântulas e em alguns casos aumenta a porcentagem de germinação, principalmente sob condições edafo-climáticas adversas. A peletização refere-se ao revestimento das sementes com material seco e rígido, facilitando assim a sua distribuição durante a semeadura.

443 **É possível eliminar os agrotóxicos de sementes tratadas?**

Sementes tratadas com produtos de contato podem ser lavadas para retirar o excesso do produto, mas isso não garante retirada total. Além disso, alguns produtos químicos podem ser absorvidos pelas sementes. Assim, para o sistema orgânico, não é recomendada a utilização de sementes previamente tratadas com produtos químicos, mesmo depois de lavadas.

18

Assistência Técnica



*Roberto Guimarães Carneiro
Assis Marinho Carvalho
Francisco Vilela Resende*

444

Existe assistência técnica especializada em produção orgânica de hortaliças?



Sim. No mercado são encontrados profissionais especializados em agricultura orgânica capazes de prestar serviços compatíveis com a necessidade desse segmento. Embora não exista nas universidades brasileiras cursos específicos em agroecologia,

o número de profissionais capacitados para dar assistência técnica em agricultura orgânica é cada vez maior. A capacitação desses profissionais é feita por universidades, instituições de pesquisa, ONGs, associações de produtores e outras organizações da sociedade civil que desenvolvem projetos no âmbito dessa linha temática. Entretanto, ainda existe um longo caminho a ser percorrido em termos de desenvolvimento tecnológico dos sistemas orgânicos de produção. O desenvolvimento alcançado até o momento nessa área está sendo realizado numa interessante parceria entre agentes de assistência técnica, professores, pesquisadores e agricultores.

445

Existe assistência técnica gratuita para a produção orgânica de hortaliças?

Sim. Nos estados onde a extensão rural oficial atua, existem técnicos com afinidade em produção orgânica, prestando assistência técnica individualmente e por meio de capacitação de grupos de agricultores. Muitas das empresas estaduais de pesquisa e extensão rural (Emater, Incaper, Epagri, Agência Rural e outras) já possuem programas específicos de apoio e assistência técnica para a agricultura orgânica. A assistência técnica gratuita também pode ser conseguida nas associações, cooperativas, sindicatos, secretarias

estaduais de agricultura, organizações não-governamentais (ONGs), programas de extensão universitária, etc.

446

Além da assistência técnica gratuita, pode-se contratar esse tipo de serviço de empresas particulares?

Sim. Já é possível encontrar empresas e escritórios particulares que fornecem assistência técnica remunerada aos produtores orgânicos. Esse papel também é desempenhado por outros produtores orgânicos com mais experiência que organizam programas de treinamento e visitas técnicas pagas em suas propriedades. Essa é a maneira encontrada por muitos leigos para iniciar a prática da olericultura orgânica. É cada vez mais freqüente o surgimento de empresas comercializadoras de insumos para a agricultura orgânica, que associam a venda de produtos à prestação de assistência técnica.

447

As certificadoras dão assistência técnica?

Não. A certificação é apenas um procedimento de inspeção e orientação da produção e do processamento de alimentos, que atesta sua origem e qualidade, segundo as normas e práticas de produção orgânica, e garante ao consumidor produtos isentos de contaminação química, produzidos em condições de cultivo que respeitam o meio ambiente e o trabalhador. Tanto do ponto vista ético quanto legal, a certificadora não pode prestar qualquer tipo de assistência ou consultoria para produtores orgânicos e sua atuação deve restringir-se às atividades de fiscalização e inspeção.

448

Qual é a diferença entre assistência técnica e consultoria?

A assistência técnica está relacionada com a orientação na implantação e desenvolvimento de culturas, na condução de criações, comercialização, introdução de novas tecnologias espe-

cíficas de cada atividade visando resolver problemas técnicos. O serviço de consultoria opera por meio de diagnósticos, de análise de processos, indicando pontos vulneráveis, de levantamento de necessidades, de identificação de soluções e recomendação de ações. Além disso, a consultoria pode acompanhar, assessorar, desenvolver, implantar e procurar meios de viabilizar projetos, com enfoque mais sistêmico.

449

Existem empresas de consultoria em produção orgânica de hortaliças?

Sim. Hoje existem consultores que atuam em todo o País não apenas na área de produção como também na de comercialização e logística. Existem inclusive instituições especializadas em consultoria nas diferentes escolas da agroecologia, como a agricultura natural, biodinâmica, permacultura, etc. Essas entidades, além de capacitar pequenos produtores rurais, desenvolvem pesquisas, divulgam os princípios da agricultura orgânica e estimulam a formação de cooperativas ou grupos para compartilhar recursos e conhecimentos, além de dar apoio à comercialização. Dentre essas instituições, podem ser citadas a Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica (ABD), a Fundação Mokiti Okada (MOA) e a Rede de Agroecologia Ecovida.

450

De acordo com a experiência dos técnicos das empresas de assistência técnica, quais os problemas mais freqüentes enfrentados por produtores orgânicos?

No Brasil, de maneira geral, falta assistência técnica capacitada e há pouco investimento no desenvolvimento da agroecologia como ciência que fornece princípios para a produção orgânica. Faltam informações científicas sobre a utilização de extratos de plantas, sobre manejo ecológico de pragas e fertilidade do solo, faltam cultivares adaptadas aos sistemas orgânicos. O mercado ainda está

em formação e o conhecimento da população sobre alimentos orgânicos ainda é superficial.

451

O que a assistência técnica pode fazer para divulgar soluções para esses problemas?

A assistência técnica pode intensificar processos de capacitação dos produtores rurais levando, adaptando e construindo conhecimentos com o devido respeito ao saber dos agricultores. Intensificar e priorizar os programas de assistência técnica aos produtores orgânicos por meio de metodologias apropriadas individuais, grupais, de publicações técnicas dirigidas aos agricultores constando de informações teóricas e práticas, fruto das vivências regionais.

452

O que é unidade de observação de agricultura orgânica?

É uma metodologia utilizada para testar ou validar uma determinada tecnologia nas condições do agricultor. Visa testar sua adaptação às condições reais de produção dos agricultores, com suas dificuldades operacionais, administrativas, ambientais. É muito utilizada em testes de variedades de plantas, visando escolher, com a participação dos agricultores, as melhores opções em termos de resistência a doenças, de produtividade, de qualidade pós-colheita e facilidade de comercializar, entre outros.

453

O que é unidade demonstrativa de agricultura orgânica?

É uma metodologia utilizada para demonstrar uma determinada tecnologia já experimentada com sucesso por outros produtores. A unidade demonstrativa, normalmente, é feita na propriedade de um agricultor que seja representativo do conjunto de agricultores de determinada região com o objetivo de difundir informações técnicas seguras para serem adotadas ou adaptadas.

454 O que é dia de campo em agricultura orgânica?

É uma metodologia de extensão rural que visa atingir grupos maiores de pessoas interessadas em conhecer determinadas técnicas, que tendem a ser desenvolvidas de forma participativa, no caso da agricultura orgânica. Normalmente, em um dia de campo, os agricultores ficam conhecendo um processo produtivo em todas as suas fases. Por exemplo: em um dia de campo sobre produção orgânica de tomate, os agricultores passam por estações orientados por profissionais e produtores com experiência ou que desenvolveram pesquisa com a cultura, onde podem observar as variedades de tomate, os tipos de adubo e como adubar, a forma de condução da lavoura e as podas, os resultados observados com novos métodos de manejo de pragas, o manejo de irrigação ou outros temas que se deseja demonstrar.

455 Pode-se implantar um sistema orgânico de produção de hortaliças na mesma área de cultivo convencional para fins de comparação?

Sim, se o objetivo for aprender a cultivar em sistema orgânico, mas, nesse caso, a produção não pode ser comercializada como orgânica. Não é a situação ideal, uma vez que os sistemas apresentam diferenças significativas entre si, e não faz muito sentido do ponto de vista técnico. Um sistema não pode interferir no outro. No modelo orgânico, é inconcebível a utilização de agrotóxicos, por exemplo.

456 Qual a relação entre a pesquisa e a assistência técnica em agricultura orgânica?

Na agricultura orgânica, o fluxo do conhecimento nem sempre parte das instituições de pesquisa, passando pelos mecanismos de validação de tecnologias, pelos agentes de extensão e assistência

técnica e chegando ao produtor no final da linha. Muitas vezes, essas etapas são concomitantes e o agente da assistência técnica se envolve no processo de geração da tecnologia junto com o produtor. Os conhecimentos empíricos e tradicionais devem ser resgatados, aperfeiçoados e introduzidos nos sistemas de produção. Portanto, é uma forma de organização que exige maior articulação entre centros de pesquisa e assistência técnica para validar tecnologias e levantar demandas de pesquisa e intensificar processos de pesquisa participativa que envolvam agricultores, consumidores, extensionistas rurais e pesquisadores.

457

Quais as principais diferenças entre a assistência técnica para a agricultura orgânica e para a agricultura convencional?

O profissional da assistência técnica envolvido com agricultura orgânica deve ter em mente que os conhecimentos tradicionais ou empíricos e os saberes populares acumulados durante anos por gerações de agricultores, em conjunto com o conhecimento científico, devem ser considerados na construção do conhecimento agroecológico. Deve-se procurar inserir o produtor no sistema e aceitar os conhecimentos produzidos em outros contextos, e que as tecnologias de caráter universal usadas no sistema convencional não se aplicam sem que se considere as especificidades de cada grupo de agricultores.

458

O que são propriedades de referência na agricultura orgânica?

São propriedades implantadas em parceria entre técnicos, pesquisadores e produtores com o objetivo de estudar os gargalos, os pontos de estrangulamento e propor soluções em conjunto para sistemas orgânicos de produção. Nessas propriedades, procura-se introduzir, ajustar e comprovar a factibilidade das inovações tecnológicas perante a realidade dos sistemas de produção tra-

dicionais, incluindo aspectos que vão além das questões tecnológicas. No decorrer do desenvolvimento dos sistemas de produção, deve ocorrer o monitoramento dos recursos naturais. Também devem ser avaliados os impactos socioeconômicos e ambientais das tecnologias e conhecimentos sobre a sustentabilidade da agricultura familiar.

459 **Qual a importância das propriedades orgânicas de referência para a assistência técnica e extensão rural na agricultura orgânica?**

As propriedades de referência baseiam-se na participação dos agricultores e na valorização e no resgate de seus conhecimentos, com o apoio da extensão rural oficial, de instituições de pesquisa e ONGs. Assim, busca-se com o auxílio dos produtores, determinar meios mais adequados e eficazes de transferir tecnologias e construir conhecimentos compatíveis com as necessidades dos agricultores e as possibilidades de seus sistemas produtivos. Essas propriedades são modelos de produção e funcionam como centro de capacitação e formação de multiplicadores compatíveis com a realidade de cada região.

460 **De que maneira a pesquisa participativa atua como ferramenta de construção de conhecimento e de assistência técnica para produtores orgânicos?**

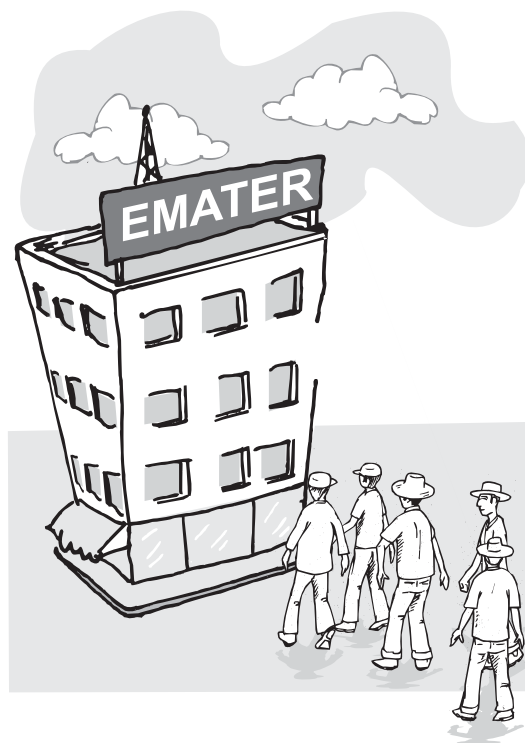


A pesquisa participativa é parte do princípio de que os próprios agricultores devem identificar os gargalos da produção e estabelecer suas prioridades de pesquisa e apoio técnico. Aos pesquisadores e agentes de desenvolvimento cabe acompanhar e sugerir

aperfeiçoamentos na condução do trabalho, além de identificar pontos de estrangulamento que necessitem ser abordados pela pesquisa convencional. É fundamental que o agente de assistência técnica utilize a pesquisa participativa como instrumento de geração e transferência de conhecimento, considerando o saber preexistente dos agricultores e técnicos. Finalmente, espera-se da assistência técnica a introdução de novas tecnologias, a manutenção, o resgate e a introdução de materiais genéticos mais vigorosos, o aumento do nível de conhecimento do agricultor e a identificação de vazios tecnológicos, contribuindo para melhorar o sistema produtivo da agricultura familiar.

19

Extensão Rural



*Dione Melo da Silva
Aelson Silva de Almeida
Edson Guiducci Filho
Francisco Roberto Caporal*

461 O que é extensão rural?

A extensão rural pode ser compreendida como um instrumento de política pública agrícola, a exemplo do crédito rural, seguro agrícola, preços mínimos e outros. Também pode ser definida como um tipo de prática social, executada por uma organização, que interfere nas relações de produção, mediante a ação de profissionais denominados extensionistas. A extensão rural clássica nasceu nos Estados Unidos a partir de atividades desenvolvidas por associações agrícolas, que veiculavam para os agricultores informações, técnicas e métodos produzidos nas universidades norte-americanas. Posteriormente, sua filosofia e estratégias metodológicas foram transpostas para países como Brasil, Japão, Índia, Portugal, Nova Zelândia e Malásia.

462 Qual a formação profissional dos extensionistas?

Nos primórdios da implantação da extensão rural no País, os extensionistas eram profissionais preparados para fazer transferência de tecnologia agropecuária segundo um modo de ação baseado em processos educativos voltados para a mudança de mentalidade do povo rural, de forma a induzi-lo à modernização de suas atividades. A capacitação dos extensionistas consistia, sobretudo, na reprodução de uma série de conhecimentos sobre ensino-aprendizagem, processos de adoção e liderança. O objetivo central era ensinar ao extensionista os métodos e estratégias que deveriam ser utilizados para que os agricultores e suas famílias passassem a adotar inovações tecnológicas na agricultura e no lar. Em concepções mais atuais, extensionistas são profissionais com capacidade crítica, comprometidos com o desenvolvimento rural em uma perspectiva mais ampla, que não apenas o aumento da produção e da produtividade agrícola. Desempenham um importante papel como educadores e sua intervenção baseia-se em processos participativos, que respeitem as condições objetivas das famílias rurais, seus interesses e necessidades.

Quando a extensão rural foi estabelecida, no Brasil, como política pública?

Moldados pela experiência e etapas vividas pela extensão rural norte-americana, os serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater) foram iniciados, no Brasil, no final da década de 1940, como uma iniciativa de caráter privado. Em 1956, esses serviços foram estatizados, sendo criada a Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural (Abcar) com o objetivo de coordenar e supervisionar o Sistema Brasileiro de Extensão Rural. Na década de 1970, foi criada a Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural, a Embrater, em substituição à Abcar, para coordenar o sistema nacional de extensão rural e organizar as atividades das empresas estaduais de assistência técnica e extensão rural, denominadas Emater. Nesse contexto, e por mais de uma década, o governo federal foi o principal responsável pela alocação de recursos orçamentários para essas instituições, as quais, por conseguinte, vinculavam-se a ele, atuando segundo suas orientações. No começo da década de 1990, em meio à extinção de várias instituições públicas, o Sistema foi desativado, a participação financeira do governo decresceu e muitas empresas estaduais foram extintas, levando a assistência técnica pública a uma crise sem precedentes. Com o afastamento do poder federal e diante da inexistência de uma política pública para o setor, várias foram as tentativas e os arranjos institucionais que surgiram nos estados para dar continuidade e manter os serviços de assistência técnica e extensão rural. Esse processo, ainda em curso, fez emergir modelos e iniciativas organizadas por prefeituras municipais, organizações não-governamentais e de produtores como alternativas à ausência das instituições oficiais de assistência técnica e extensão rural.

Qual a relação entre extensão rural e difusão de tecnologia?

Como qualquer prática social, a extensão rural também tem

modelos teóricos que fundamentam suas práticas. Dentre os diversos autores que pesquisaram o tema, destaca-se o norte-americano Everett M. Rogers, responsável pela Teoria da Difusão de Inovações. Nessa perspectiva teórica, o processo de mudanças no meio rural seria, necessariamente, induzido de fora para dentro, a partir da adoção de inovações pelos agricultores, considerados sujeitos passivos, objeto receptor de informações. Essa teoria influenciou de tal forma as práticas da extensão rural no Brasil que, por muito tempo, o termo difusão de tecnologia foi utilizado por muitos como expressão sinônima de extensão rural.

465

Com que objetivos a extensão rural pública foi estabelecida no País?

A extensão rural foi estabelecida no Brasil com o firme propósito de apoiar o processo de modernização da agricultura, em um contexto de expansão do capitalismo industrial. Por conseguinte, cabia à extensão rural a tarefa de educar o homem do campo, convencendo-o a consumir bens industrializados, voltados à produção agrícola. Dessa forma, o agricultor sairia do atraso em que se julgava estar ele inserido, a partir da adoção de pacotes tecnológicos difundidos pela extensão rural.

466

Quais as principais características do processo de modernização da agricultura brasileira?

O processo de modernização da agricultura brasileira caracterizou-se pela especialização da produção com a utilização massiva de insumos externos à propriedade, como adubos químicos, agrotóxicos, sementes híbridas, máquinas e implementos agrícolas. Para garantir o acesso dos produtores a esse pacote tecnológico, o governo abriu linhas de crédito rural subsidiado e vinculado à obrigatoriedade de elaboração de projeto e de assistência técnica.

Quais as consequências do processo de modernização da agricultura brasileira?

Embora a mudança da base técnica da agricultura tenha ocasionado o aumento da produção e da produtividade agrícola, esse processo também resultou em graves problemas socioeconômicos, como:

- Êxodo rural.
- Concentração de renda e de terras.
- Diferenciação social no campo.
- Endividamento e dependência de muitos agricultores.

Ao mesmo tempo, impactos ambientais negativos também foram gerados, como:

- Degradação do solo.
- Contaminação dos recursos hídricos.
- Perda da diversidade biológica.
- Intensa pressão sobre os recursos naturais, com reflexo direto na qualidade de vida das populações urbanas e rurais.

Enfim, moldou-se para o meio rural um estilo de desenvolvimento insustentável.

Como se relacionam os temas extensão rural, agricultura orgânica e agroecologia?

A crise advinda do modelo de produção agropecuária implantado no Brasil gerou uma intensa reflexão acerca dos rumos possíveis para o desenvolvimento rural e para a ação extensionista. A resultante desse processo foi o surgimento de estilos de agriculturas sustentáveis, abrigados sob inúmeras denominações, como agricultura orgânica, ecológica, biodinâmica, natural, permacultura, alternativa. Todas essas vertentes de agricultura têm como ponto comum a preocupação com a preservação ambiental. A extensão rural, por sua vez, tem tentado desenvolver ações para apoiar essas vertentes de agricultura, revendo sua metodologia, sua prática, priorizando tecnologias mais adequadas aos sistemas de produção familiares.

Nesse ambiente de construção de novos conhecimentos e práticas, a agroecologia é o enfoque científico capaz de orientar e apoiar essas diferentes correntes de agricultura em direção a modelos de desenvolvimento sustentáveis.

469 **É possível uma prática extensionista diferenciada em relação à prática tradicional?**

Sim. Várias instituições e entidades já vêm construindo uma prática extensionista a partir de um modelo agroecológico, nomeando-a Extensão Rural Agroecológica, que seria um processo de intervenção alternativo e inovador, baseado nos princípios da agroecologia e em metodologias participativas, como condições fundamentais para o desenvolvimento e seleção de soluções mais adequadas e compatíveis com as condições específicas de cada agroecossistema e com o sistema cultural dos envolvidos em seu manejo.

470 **Quais são os desafios da extensão rural agroecológica?**

Um dos grandes desafios diz respeito à formação dos agentes extensionistas, pois deve haver uma drástica mudança no conteúdo das mensagens desses agentes. O novo profissional deve ter a capacidade de investigar, identificar e tornar disponíveis aos agricultores e suas famílias um conjunto de opções técnicas e não técnicas, compatíveis com as necessidades dos beneficiários e com as condições socioambientais. Não menos desafiadora é a necessidade de ampla revisão por parte das entidades de assistência técnica e extensão rural de seus conceitos, metodologia de trabalho, público beneficiário e a compreensão de seu papel no processo educativo das comunidades rurais.

471

Que metodologias são preconizadas pela extensão rural na perspectiva agroecológica?

A abordagem participativa vem sendo reconhecida como estratégia metodológica fundamental para o desenvolvimento de ações com os agricultores. Nessa abordagem, faz-se necessário valorizar a complexa e diversificada sabedoria acumulada pelos agricultores e por comunidades rurais nos processos e técnicas de gestão do meio natural tanto quanto o saber científico-técnico dos pesquisadores e extensionistas. Os princípios fundamentais que devem permear as abordagens participativas são o respeito às especificidades locais, flexibilidade e criatividade.

472

Por que a extensão rural baseada no enfoque agroecológico requer maior interação entre o extensionista e os agricultores?



Para que o enfoque agroecológico seja possível, é necessária a construção de uma relação diferenciada entre extensionistas e agricultores, baseada na confiança mútua e no respeito aos respectivos saberes. O enfoque agroecológico requer do extensionista uma imersão na realidade e na vida das

famílias rurais envolvidas no processo de desenvolvimento, um conhecimento detalhado dos agroecossistemas e o estabelecimento de estratégias e práticas extensionistas compatíveis com a realidade vivenciada.

473

Como deve ser a participação dos produtores nas ações extensionistas, no enfoque agroecológico?

Sob a ótica agroecológica, enfatiza-se que a participação dos agricultores não pode ser uma participação consentida, parcial, e sim uma participação efetiva, entendida como processo em que a comunicação ocorra de forma horizontal e que os atores envolvidos possam expressar suas opiniões, planejar e desenvolver ações. Isso implica o estabelecimento de uma relação igualitária entre agricultor e extensionista.

474

Qual a importância do resgate do conhecimento local na prática extensionista?

O conhecimento local é a informação que as populações desenvolveram ao longo do tempo, em determinada comunidade. É baseado na experiência diária e adaptado à cultura e ao ambiente local, desenvolvendo-se constantemente. Esse conhecimento sustenta a comunidade, sua cultura e seus recursos genéticos, necessários à sobrevivência. Sendo assim, o conhecimento das populações rurais não pode ser desconsiderado por extensionistas ou por qualquer profissional que desenvolva ações com essa população. Mesclar o conhecimento científico com o saber local é um caminho importante em direção a um modelo de desenvolvimento sustentável.

475

O que é a nova Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pnater)?

É uma política governamental que tem como objetivo dar suporte às atividades de assistência técnica e extensão rural pública no País, e de estimular a implantação e a consolidação de estratégias de desenvolvimento rural sustentável.

A Pnater apoiará entidades estatais e não estatais, prestadoras desse serviço, dentro dos seguintes princípios:

- Atendimento a públicos definidos como prioritários para essa política.
- Valorização do uso sustentável dos recursos naturais.
- Adoção de metodologias participativas nas ações de intervenção.
- Desenvolvimento de processos educativos permanentes e continuados, visando à melhoria da qualidade de vida dos públicos atendidos.

476 Em que contexto surge a Pnater?

Após um período considerável de desarticulação dos serviços oficiais de assistência técnica e extensão rural, e da inexistência de uma política consistente para o setor, um novo modelo de assistência técnica e extensão rural pública foi desenhado, a partir do esforço coletivo do governo federal, das unidades federativas e suas instituições, bem como de segmentos da sociedade civil, organizações de agricultores familiares e dos movimentos sociais. Esse esforço resultou, em 2004, na institucionalização da Pnater.

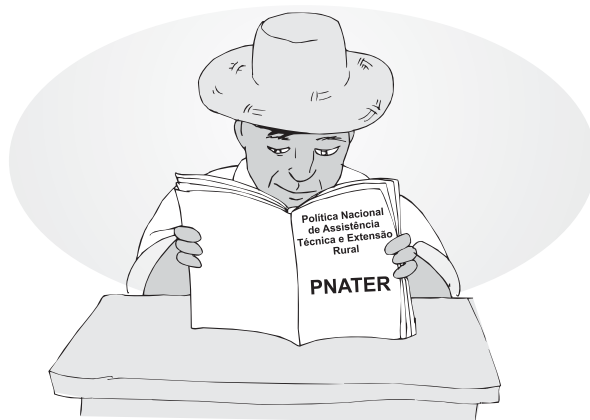
477 Qual é a instituição responsável pela coordenação da nova política de assistência técnica e extensão rural (Ater)?

Cabe ao Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), por meio de sua Secretaria de Agricultura Familiar e do Departamento de Assistência Técnica e Extensão Rural (Dater), a responsabilidade pela coordenação dessa política.

478 Quem são os beneficiários da atual Política Nacional de Extensão Rural?

Os beneficiários prioritários dessa política pública são os agricultores familiares, assentados por programas de reforma agrária,

extrativistas, ribeirinhos, indígenas, quilombolas, pescadores artesanais e aqüiculturas, povos da floresta, seringueiros, e outros beneficiários dos programas do Ministério do Desenvolvimento Agrário. Esses grupos têm garantido seu acesso a serviço de assistência técnica e extensão rural gratuito, de qualidade e em quantidade suficiente.



479

Como está organizada no País a rede nacional de assistência técnica e extensão rural (Ater)?

A rede nacional é composta por instituições ou organizações de Ater que tenham uma relação permanente e continuada com os públicos prioritários da política nacional de extensão rural. A coordenação da Ater nacional cabe à Secretaria de Agricultura Familiar, sendo sua gestão compartilhada por representantes do governo federal, de instituições dos estados, entidades de representação da agricultura familiar e organizações representativas da sociedade civil que atuem na promoção do desenvolvimento rural sustentável, por meio da participação em diferentes colegiados consultivos.

20 Fontes de Informação



*Gilmar P. Henz
Flávia A. de Alcântara
Rosane M. Parmagnani*

480

Onde conseguir informações sobre agricultura orgânica?

Atualmente, existem no Brasil várias fontes de informação sobre agricultura orgânica, desde as mais tradicionais, como livros e revistas, até as mais modernas, como internet, CD-ROMs e DVDs. Para informações mais simples, uma visita a uma propriedade orgânica ou a um escritório de assistência técnica é suficiente, ao passo que consultas mais especializadas podem ser obtidas em bibliotecas, visitas a instituições de pesquisa ou de ensino, que trabalhem com agricultura orgânica.

481

Como obter informações sobre agricultura orgânica?

A melhor opção é procurar vídeos, DVDs e publicações técnicas específicas sobre agricultura orgânica já lançados no mercado editorial brasileiro em livrarias, na internet ou em feiras e congressos especializados. Outra forma é a leitura periódica de suplementos ou cadernos agrícolas de jornais, revistas agrícolas e revistas técnicas especializadas, que sempre trazem novidades e as últimas informações sobre novas técnicas de cultivo e tendências de mercado. Buscas na internet e consultas a sítios específicos sobre agricultura orgânica também podem fornecer informações relevantes e atualizadas.

482

Qual a diferença entre informações científicas e informações técnicas?

Pode-se dizer que as informações científicas são originadas de revistas científicas (periódicos) e as informações técnicas são oriundas da recomendação de algum profissional ou de alguma outra fonte, como uma revista agrícola ou livro, por exemplo. Pode-se considerar como informação científica os artigos publicados em revistas especializadas por áreas (entomologia, sementes, etc.), resultantes de trabalho de pesquisa executado de acordo com a metodologia científica e avaliado por outros especialistas da área

e/ou comissão editorial. O formato e a linguagem dos artigos científicos são padronizados. De outra forma, as informações técnicas são obtidas de todas as outras fontes (livros e outras publicações, DVDs, vídeos, internet), inclusive da experiência prática, sem a preocupação com o rigor da aplicação de metodologias científicas. Além disso, informações técnicas são geralmente escritas em linguagem mais direta e acessível.

483

Quais os principais livros publicados sobre agricultura orgânica no Brasil?

Já existe um grande número de livros publicados sobre agricultura orgânica em português, embora alguns sejam de difícil acesso por questões de distribuição. Alguns livros são considerados verdadeiros clássicos por seu pioneirismo, como *Primavera Silenciosa* de Rachel Carson, publicado na década de 1960. A seguir, são listados alguns dos livros publicados no Brasil:

- ALTIERI, M. A. **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa**. Guaíba: Agropecuária, 2002. 592 p.
- AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 517 p.
- BARRETO, C. S. **Prática em agricultura orgânica**. São Paulo: Ícone, 1985. 200 p.
- BURG, I. C.; MAYER, P. **Manual de alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças**. Francisco Beltrão, PR: Grafit, 1999. 153 p.
- CARSON, R. **Primavera silenciosa**. Tradução de Raul de Polillo. 2. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1969. 305 p.
- CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose**. Porto Alegre: LPM, 1987. 256 p.
- FORNARI, E. **Novo manual de agricultura alternativa**. São Paulo: Sol Nascente, 1986. 237 p.
- FRANÇA, V.; MOREIRA, T. **Agricultura ecológica**. São Paulo: Nobel, 1988. 75 p.

- GLIESSMAN, S. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: UFRGS, 2000. 653 p.
- KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Ceres, 1985. 492 p.
- PENTEADO, S. R. **Introdução a agricultura orgânica**: normas e técnicas de cultivo. Campinas, SP: Grafimagem, 2000. 110 p.
- SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. 2. ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2006. 843 p.

484

Que revistas divulgam artigos científicos em agricultura orgânica no Brasil?

Praticamente todas as revistas científicas da área de agricultura eventualmente publicam também artigos sobre agricultura orgânica ou com algum tema de interesse para todos os segmentos envolvidos na atividade, como controle biológico, adubação orgânica, qualidade, entre outros. Deve-se ter em conta que o público-alvo desse tipo de revista são estudantes, professores e pesquisadores, ou seja, pessoas envolvidas com pesquisa.

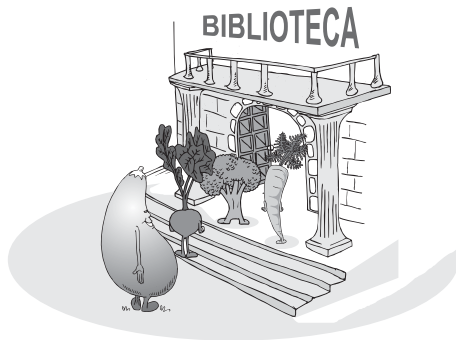
A principal limitação para produtores e leigos é a linguagem usada nesses artigos científicos, mas pode-se aproveitar diretamente os resultados e as conclusões do trabalho para aplicação imediata. No Brasil, as revistas científicas de diversas áreas da Agronomia e Biologia são mantidas por associações científicas (antigamente denominadas de “Sociedades”) ou por instituições de ensino e pesquisa. Alguns exemplos:

- *Revista Brasileira de Agroecologia*, publicada pela Associação Brasileira de Agroecologia. O primeiro número foi publicado em 2006, com os anais do IV Congresso Brasileiro de Agroecologia.
- *Revista Horticultura Brasileira*, publicada pela Associação Brasileira de Horticultura.
- *Revista Fitopatologia Brasileira*, publicada pela Associação Brasileira de Fitopatologia.

- *Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira*, publicada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).
- *Revista Scientia Agricola*, publicada pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, da Universidade de São Paulo (Esalq/USP).
- *Revista Ciência e Ambiente*, publicada pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

485

Como ter acesso a revistas científicas sobre agricultura orgânica?



Praticamente todas as bibliotecas de universidades e de instituições públicas de pesquisa mantêm revistas científicas brasileiras em suas coleções, que podem ser consultadas no local. Atualmente, também é possível acessar gratuitamente diversas revistas pelo site do *Scientific Eletronic Library Online*, mais conhecido pela sigla SciELO

<www.scielo.br>. Nesse sítio, é possível acessar 23 revistas brasileiras na categoria de Ciências Agrárias, como:

- *Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira*.
- *Revista Fitopatologia Brasileira*.
- *Revista Horticultura Brasileira*.
- *Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos*.
- *Revista Brasileira de Fruticultura*.
- *Revista Brasileira de Sementes*.
- *Revista Brasileira de Ciência do Solo*.
- *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, entre outras.

Os artigos podem ser impressos no formato “pdf” (*Acrobat Reader*) ou copiados para o computador do usuário. Também existem revistas em outras categorias que podem trazer artigos de interesse para a agricultura orgânica, como Ciências Biológicas, Ciências da Saúde e Ciências Humanas, por exemplo. Outra forma de acessar essas revistas é franqueada pelo portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) <www.periodicos.capes.gov.br>, em que, atualmente, estão cadastradas 9.530 revistas nacionais e internacionais de todas as áreas e 90 bases de dados. Até 2005, 163 instituições brasileiras de ensino superior e de pesquisa estavam cadastradas nesse portal. O acesso a algumas publicações e bases de dados nacionais é gratuito, mas às coleções e bases de dados internacionais é pago. Alguns exemplos de coleções e bases de dados internacionais disponíveis:

- *ISI Web of Science*.
- *Web SPIRS*.
- *Blackwell*.
- *Springer Verlag*.
- *CAB*.
- *Agrícola*.
- *Agris*.
- *Biological Abstracts*, e outras.

486

Quais as revistas científicas que divulgam artigos científicos em agricultura orgânica no exterior?

É difícil ter o número exato, porque, como ocorre no Brasil, existem poucas revistas específicas sobre agricultura orgânica e agroecologia. Além disso, revistas de outras áreas também publicam artigos de interesse. Por exemplo, uma busca por títulos de revistas no sítio da biblioteca de uma universidade canadense (*The University of British Columbia*, <<http://toby.library.ubc.ca/ejournals/>>) com o termo “agroecology” gerou 197 revistas. As revistas mais conhecidas são:

- *Agriculture, Ecosystems & Environment.*
- *Applied Soil Ecology.*
- *Food, Agriculture & Environment.*
- *The Ecologist.*
- *BioScience.*
- *Agriculture Systems.*
- *Biotropica.*
- *Journal of Sustainable Agriculture.*
- *Applied Environmental Microbiology.*
- *Journal of Environmental Quality.*
- *Journal of Applied Ecology; Agro-Ecosystems.*
- *California Agriculture.*
- *Protection Ecology.*
- *Biological Control.*
- *American Journal of Alternative Agriculture.*

487

Quais as principais publicações que divulgam artigos técnicos em agricultura orgânica no Brasil?

As principais publicações são:

- *Revista Brasileira de Agroecologia.*
- *Revista Agroecologia Hoje.*
- *Revista Agricultura Biodinâmica.*
- *Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável (Emater/RS).*
- *Revista Biodinâmica.*
- Eventualmente, revistas agrícolas como *Globo Rural.*

Muitas revistas de economia e extensão rural também apresentam textos de interesse para a agricultura orgânica, como:

- *Cadernos de Ciência & Tecnologia.*
- *Agricultura Sustentável.*
- *Informações Econômicas.*
- *Revista de Economia Rural*, entre outras.

488

Existem bases de dados organizadas sobre agricultura orgânica no Brasil?

Até o momento não, mas é possível fazer buscas dentro de sítios de agroecologia e de agricultura orgânica. É possível usar as bases de dados já existentes, como o *AinfoWeb*, da Embrapa Hortaliças, <www.cnph.embrapa.br/ainfo>, especializada em hortaliças. Pela *AinfoWeb* é possível acessar o acervo documental da biblioteca da Embrapa Hortaliças com o uso de palavras-chave. Outras unidades da Empresa, como Embrapa Meio Ambiente e Embrapa Agrobiologia também dispõem de documentos que podem ser consultados ou baixados.

489

Existem bases de dados organizadas sobre agricultura orgânica no exterior?

Existe uma grande base de dados específica sobre agricultura orgânica, a *Organic Research Database* <www.organic-research.com>, mantida pela empresa britânica *CAB Publishing*, e cujo acesso é pago anualmente. Essa base de dados reúne mais de 140 mil resumos registrados nos últimos 30 anos, e tem ampla cobertura, incluindo as publicações de agricultura orgânica de 125 países, com adição anual de mais de nove mil resumos. O problema com essa grande base é que nem todas as instituições brasileiras a acessam, o que pode ser feito indiretamente por meio de outras bases, como a *CAB Abstracts*, mais conhecida e disponível no Portal de Periódicos da Capes.

490

Como acessar teses e dissertações sobre temas relacionados à agricultura orgânica?

O Portal de Periódicos da Capes possui links para o Banco de Teses da Capes e para a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD, do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict). Várias universidades mantêm bancos de teses,

que podem ser acessados diretamente pelos sítios das bibliotecas dessas instituições. Algumas delas disponibilizam, inclusive, os trabalhos completos, como:

- Universidade de São Paulo (USP) – <<http://www2.usp.br/cgi-bin>>.
- Universidade de Campinas (Unicamp) – <<http://libdigi.unicamp.br/document>>.
- Universidade Estadual de São Paulo (Unesp) – <<http://horus.cgb.unesp.br/cgb/bibliotecadigital/>>.
- Universidade Federal do Rio Grande do Sul – (UFRGS) – <<http://www.biblioteca.ufrgs.br/bibliotecadigital/>>.
- Universidade Federal de Pelotas (Ufpel) – <<http://www.ufpel.edu.br/tede>>.
- Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos) – <<http://www.unisinos.br/biblioteca/>>.
- Universidade de Brasília (UnB) – < <http://machado-assis.bce.unb.br/bdtd>>.
- Universidade Católica de Brasília (UCB) – < http://www.bdtd.ucb.br/tede/tde_busca/index.php>.

491

Como fazer buscas sobre agricultura orgânica na internet?

Existem vários programas de buscas, como Google, Altavista, Yahoo, Lycos, All the Web, entre outros. Praticamente, todos têm o mesmo mecanismo básico de busca, por meio de palavras ou expressões e estão cada vez mais poderosos, incluindo a busca por imagens, diretórios, etc. Atualmente, o Google <www.google.com.br> é o programa de busca mais popular e utilizado no mundo inteiro, e apresenta várias opções de busca, como web, Páginas em Português e Páginas do Brasil, além de itens de Pesquisa Avançada, Preferências e Ferramentas de Idioma.

492

Que tipo de informação sobre agricultura orgânica pode-se encontrar na internet?

É possível encontrar todo tipo de informação, desde sítios de organizações não-governamentais (ONGs) até anúncios de empresas que comercializam produtos orgânicos. É importante ter conhecimento dos programas de buscas e de seus mecanismos para ter mais precisão nas respostas. Por exemplo, as palavras e expressões de busca devem representar exatamente aquilo que se quer.

493

Que palavras ou expressões podem ser usadas nas buscas com o Google em português?

Podem ser usadas diversas palavras isoladas ou combinadas em expressões ou termos. A maneira mais simples de avaliar se as palavras ou expressões de busca utilizadas estão adequadas é analisar a precisão dos resultados, ou seja, se os documentos recuperados estão coerentes com a necessidade. A precisão do resultado de uma pesquisa não está relacionada à quantidade (número) de sítios obtidos. No caso da agricultura orgânica, recomenda-se o uso de palavras e expressões como “agroecologia”, “hortaliças orgânicas”, “agricultura sustentável”, “cultivo orgânico”, ou expressões mais específicas como “controle biológico”, “adubação orgânica”, “adubação verde”, entre outras.

494

Que expressões podem ser usadas nas buscas com o Google em inglês?

Como nas buscas em português para localizar artigos gerais sobre agricultura orgânica, podem ser utilizadas as seguintes palavras isoladas ou combinadas em expressões como “organic”, “alternative”, “sustainable”, “agriculture”, “farming”, “agroecology”, “production”, “system”. Para buscas mais específicas, basta combinar o assunto (cultura, área do conhecimento) com os termos que definem a agricultura orgânica, como “organic vegetables

production”. Não esquecer de colocar os termos combinados entre aspas duplas.

495

Quais os endereços mais interessantes sobre agricultura orgânica no Brasil?

Depende do tipo de informação que se procura. Existem vários sítios sobre agricultura orgânica, no Brasil, com artigos sobre sua história e desenvolvimento, aspectos de produção, certificação, artigos técnicos, resultados de pesquisa, anúncios de empresas, entre outros. A seguir, listam-se alguns sítios que podem ser úteis como fontes de informação:

- Associação de Agricultura Orgânica (AAO) – <www.aao.org.br>.
- Instituto Biodinâmico (IBD) – <www.ibd.com.br>.
- Planeta Orgânico – <www.planetaorganico.com.br>.
- Guia BioAgri – <www.guiabioagri.com.br>.
- Ambiente Brasil – Agricultura Orgânica – <www.ambientebrasil.com.br>.
- Embrapa Agrobiologia – Agricultura Orgânica – <www.cnpab.embrapa.com.br>.
- Agrorganica – Portal da Agroecologia – <www.agrorganica.com.br>.

496

Que informações existem nos endereços da Associação de Agricultura Orgânica (AAO) e do Instituto Biodinâmico (IBD)?

No sítio da Associação de Agricultura Orgânica (AAO) <www.aao.org.br> existem diversas opções, como notícias, informações gerais, datas de cursos e publicações à venda. Como exemplos de cursos oferecidos e de interesse potencial para os leitores deste livro, constam “Cogumelos”, “Minhocultura”, “Horta Caseira”, “Horta Comunitária”, “Horticultura Orgânica”, “Plantas Medicinais”, entre outros.

Entre as publicações listadas na seção “Livreria” estão diversos cadernos técnicos sobre a produção de hortaliças (tomate e crucíferas orgânicas), controle alternativo de pragas e doenças e livros consagrados como *Manejo Ecológico do Solo*, de Ana Primavesi⁷.

No sítio do Instituto Biodinâmico (IBD) <www.ibd.com.br>, também estão disponíveis muitas informações sobre a organização (Quem Somos), notícias, feiras, eventos, destaques, gastronomia orgânica, legislação, certificação, diretrizes, FAQ, um serviço de busca por projetos certificados pela instituição. Um dos destaques do sítio do IBD é a grande quantidade de links sugeridos para visitaão, incluindo diversas instituições como o *USDA Organic*, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), a *International Federation of Organic Agriculture Movements (Ifoam)*, o *Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)*, entre outros, e mais 39 produtores e processadores brasileiros certificados.

497

Em que idiomas são escritos os sítios estrangeiros mais consultados sobre agricultura orgânica?

Existem centenas de sítios interessantes e a grande maioria está em inglês. Para quem sabe inglês, esses sítios podem fornecer todo tipo de informação útil e abrir um mundo de oportunidades de ampliar seus conhecimentos ou de entrar em contato com outros sítios relacionados. Uma opção interessante para quem não sabe inglês é buscar sítios em espanhol, idioma mais acessível e semelhante ao português. Alguns sítios em inglês têm como uma segunda opção parte de seu conteúdo em espanhol. Para idiomas como alemão, francês, italiano, japonês, a segunda opção de acesso é geralmente o inglês.

⁷ PRIMAVESI, A. M. *O manejo ecológico do solo*. São Paulo: Nobel, 1980. 541p.

498

Os sítios na internet não vivem mudando de endereço e conteúdo?

Depende da mantenedora do sítio e do responsável por sua atualização. Instituições de ensino e pesquisa tendem a manter sempre os sítios no ar, com atualizações periódicas de conteúdo. Quando são encontradas informações importantes, é melhor imprimi-las e guardá-las em vez de simplesmente adicionar o sítio a seus “Favoritos”, ou copiar o endereço para consulta posterior. Exatamente por causa da possibilidade de alteração dos dados consultados, é necessário citar a data da consulta (dia, mês, ano) quando se faz referência a um documento da internet em trabalhos científicos.

499

Em que sítio estrangeiro pode-se começar uma pesquisa?

O sítio da *Food and Agriculture Organization* (FAO) tem uma excelente página sobre agricultura orgânica (www.fao.org/organicag), acessível em vários idiomas como inglês, árabe, francês, japonês e espanhol. Nessa página existem várias opções de informações, como mercados, projetos de pesquisa, FAQ (*Frequently Asked Questions* = perguntas mais freqüentes), bases de dados, bibliografia e outras atividades da FAO. Uma parte interessante deste sítio são as informações estatísticas organizadas por país no *Organic Agriculture Information Management* (*Organic AIMS*), em que é possível obter dados sobre produção, importação e exportação, mapas, projetos da FAO, entre outros.

500

Vale a pena comprar livros, CD-ROMs e DVDs sobre agricultura orgânica pela internet?

Depende. Como toda compra feita pela internet, deve-se tomar cuidado em obter referências sobre a empresa e o produto antes de tomar qualquer decisão. Nesse tipo de compra, em geral, paga-se primeiro e depois os produtos adquiridos são despachados, ou seja,

em muitos casos não se conhece a qualidade das publicações. Por essa razão, é melhor conhecer previamente as publicações conversando com profissionais que atuam na área ou por meio de consulta às obras em alguma biblioteca. Também é importante verificar a idoneidade da empresa mantenedora do sítio, inclusive sua política de devolução ou troca de produtos.



Mais alguma pergunta?

Caso tenha mais alguma pergunta, preencha o formulário de atendimento na Internet.

Clique no link para acessar o formulário:

<http://mais500p500r.sct.embrapa.br/view/form.php?id=90000021>

...

Conheça outros títulos da Coleção 500 Perguntas 500 Respostas

Visite o site no seguinte endereço:

www.embrapa.br/mais500p500r

...



Na Livraria Embrapa, você encontra
livros, DVDs e CD-ROMs sobre
agricultura, pecuária, negócio agrícola, etc.

Para fazer seu pedido, acesse:
www.embrapa.br/livraria

ou entre em contato conosco

Fone: (61) 3448-4236

Fax: (61) 3448-2494

livraria@embrapa.br

Você pode também nos encontrar nas redes sociais:

 facebook.com/livrariaembrapa

 twitter.com/livrariaembrapa

Impressão e acabamento
Embrapa Informação Tecnológica



O livro *Produção Orgânica de Hortaliças* apresenta informações organizadas na forma de perguntas e respostas, agrupadas em capítulos, que cobrem desde aspectos de legislação até fontes de informação.

O objetivo do livro é atender as demandas de todos os segmentos envolvidos no sistema orgânico de produção, como agricultores, extensionistas, pesquisadores, professores, estudantes e consumidores.

Para se tratar de um tema tão amplo, a Embrapa Hortaliças valeu-se da colaboração de importantes parceiros institucionais, como Embrapa Agrobiologia, Embrapa Meio Ambiente, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (Emater/DF), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) e Sindicato dos Produtores Orgânicos do Distrito Federal (SindiOrgânicos). Foram convidados renomados profissionais brasileiros em agricultura orgânica para responder a questões e dúvidas frequentes sobre certificação, propagação de plantas, manejo do solo, adubação verde, adubação orgânica, manejo da água, insetos-praga e artrópodes, doenças, plantas espontâneas, solarização, pós-colheita, qualidade, mercado e comercialização, custos de produção, melhoramento, produção de sementes, assistência técnica e extensão rural.

Realização:



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



ISBN 85-7383-385-0

CGPE 6355