

*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.hortaliças@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
aelson@ufrb.edu.br

Assis Marinho Carvalho

Engenheiro agrônomo, mestre em Fitotecnia, analista da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
assis@cnph.embrapa.br

Celso L. Moretti

Engenheiro agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
moretti@cnph.embrapa.br

Dejair Lopes de Almeida

Engenheiro agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ
dejair@cnpab.embrapa.br

Dione Melo Silva

Engenheira agrônoma, mestre em Extensão Rural, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
dione@cnph.embrapa.br

Edson Guiducci Filho

Engenheiro agrônomo, mestre em Extensão Rural, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
guiducci@cnph.embrapa.br

Fabiana Góes de Almeida Nobre

Zootecnista, fiscal federal agropecuário do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), Brasília, DF
fabiananobre@agricultura.gov.br

Flávia Aparecida de Alcântara

Engenheira agrônoma, doutora em Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
flavia@cnph.embrapa.br

Francisco Vilela Resende

Engenheiro agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
fresende@cnph.embrapa.br

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
francisco.caporal@mda.gov.br

Geni Litvin Villas Bôas

Engenheira agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
geni@cnph.embrapa.br

Gilmar Paulo Henz

Engenheiro agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
gilmar@cnph.embrapa.br

Henoque R. da Silva

Engenheiro agrônomo, doutor em Engenharia Agrícola e Irrigação, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
henoque@cnph.embrapa.br

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
jacimarsouza@yahoo.com.br

Joe Carlo Viana Valle

Engenheiro florestal, presidente do Sindicato dos Produtores Orgânicos do Distrito Federal (SindiOrgânicos), Brasília, DF
joe.carlo@terra.com.br

Jorge Ricardo de Almeida Goncalves

Engenheiro agrônomo, mestre em Administração Rural, fiscal federal agropecuário do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), Brasília, DF
jorgericardo@agricultura.gov.br

José Antonio Azevedo Espíndola

Engenheiro agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ
jose@cnpab.embrapa.br

José Guilherme Marinho Guerra

Engenheiro agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ
gmguerra@cnpab.embrapa.br

Marcelo A. B. Morandi

Engenheiro agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP
mmorandi@cnpma.embrapa.br

Maria Alice de Medeiros

Bióloga, doutora em Ecologia, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
medeiros@cnph.embrapa.br

Mariane Carvalho Vidal

Bióloga, mestre em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
mariane@cnph.embrapa.br

Marina Castelo Branco

Engenheira agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
marina@cnph.embrapa.br

Mírian Josefina Baptista

Bióloga, doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
mirian@cnph.embrapa.br

Moacir R. Darolt

Engenheiro agrônomo, doutor em Meio Ambiente e Desenvolvimento, pesquisador do Instituto Agronômico do Paraná (Iapar), Curitiba, PR
darolt@iapar.br

Neide Botrel Gonçalves

Engenheira agrônoma, doutora em Ciências dos Alimentos, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
nbotrel@cnph.embrapa.br

Nirlene Junqueira Vilela

Economista, mestre em Economia Rural, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
nirlene@cnph.embrapa.br

Nuno R. Madeira

Engenheiro agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
nuno@cnph.embrapa.br

Paulo Eduardo de Melo

Engenheiro agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
paulo@cnph.embrapa.br

Raquel Alves de Freitas

Engenheira agrônoma, doutora em Fitotecnia, analista da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
raquel@cnph.embrapa.br

Ricardo H. Silva Santos

Engenheiro agrônomo, doutor em Fitotecnia, professor associado da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG
rsantos@ufv.br

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.carneiro@emater.df.gov.br

Roberto Guimarães Habib Mattar

Engenheiro agrônomo, fiscal federal agropecuário do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), Brasília, DF
robertomattar@agricultura.gov.br

Rogério Pereira Dias

Engenheiro agrônomo, fiscal federal agropecuário do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), Brasília, DF
rogeriodias@agricultura.gov.br

Ronessa Bartolomeu de Souza

Engenheira agrônoma, doutora em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
ronessa@cnph.embrapa.br

Rosane Mendes Parmagnani

Bibliotecária, mestre em Ciência da Informação, analista da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
rosane@cnph.embrapa.br

Rosileyde G. Siqueira

Engenheira agrônoma, doutoranda em Fitotecnia pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG
rsiqueiraufv@yahoo.com.br

Tatiana Pires Barella

Engenheira agrônoma, mestre em Fitotecnia, professora do Centro Federal de Educação Tecnológica de Rio Pomba (Cefet), Rio Pomba, MG
tatibarella@yahoo.com.br

Tereza Cristina de Oliveira Saminêz

Engenheira agrônoma, Mestre em Ciências Agrárias, coordenadora de Agroecologia do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), Brasília, DF
terezacristina@agricultura.gov.br

Wagner Bettiol

Engenheiro agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP
bettiol@cnpma.embrapa.br

Waldir A. Marouelli

Engenheiro agrônomo, doutor em Engenharia Agrícola e Biosistemas, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
waldir@cnph.embrapa.br

Warley Marcos Nascimento

Engenheiro agrônomo, doutor em Horticultura, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
wmn@cnph.embrapa.br

Wellington Pereira

Engenheiro agrônomo, doutor em Plantas Daninhas, secretário executivo do CTP da Embrapa Café, Brasília, DF
wellpe@embrapa.br

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

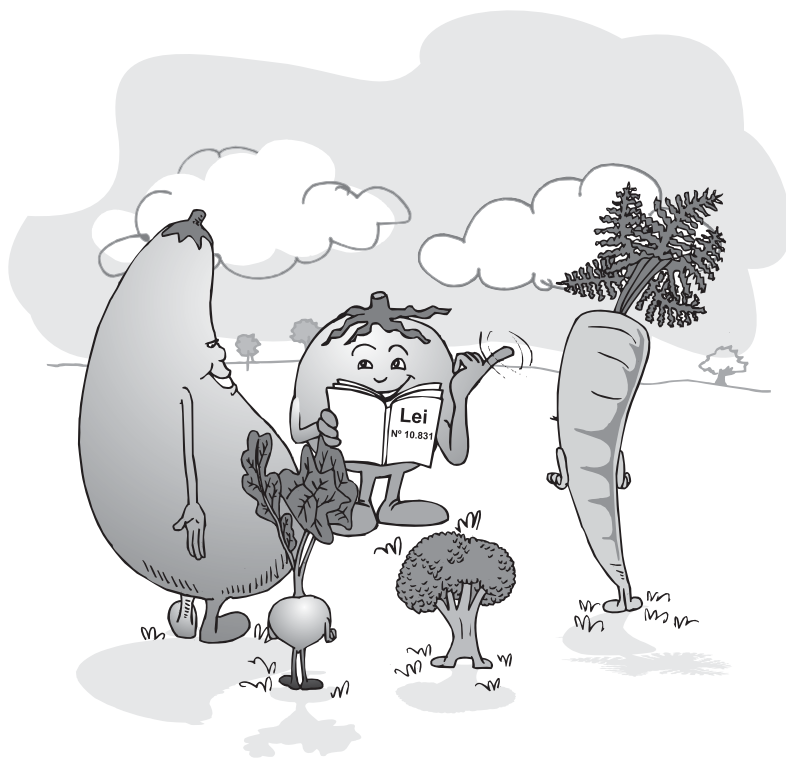
A produção orgânica de hortaliças é um dos temas mais demandados atualmente pela sociedade brasileira. Esse interesse crescente é uma consequência direta da exigência por parte dos consumidores por alimentos mais saudáveis, produzidos em um sistema que respeite o meio ambiente e que seja socialmente 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?

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”.