

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Uva e Vinho
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MAÇÃ

Produção

Editor Técnico
Gilmar Ribeiro Nachtigall

Embrapa Informação Tecnológica
Brasília, DF
2004

Série Frutas do Brasil, 37

Copyright ©2004 Embrapa/Mapa

Exemplares desta publicação podem ser solicitados a:

Embrapa Informação Tecnológica
Parque Estação Biológica - PqEB - Av. W 3 Norte (final)
Caixa Postal: 040315
CEP 70770-901 Brasília - DF
Fone: (61) 448-4236
Fax: (61) 340-2753
vendas@sct.embrapa.br
www.sct.embrapa.br

Embrapa Uva e Vinho
Rua Livramento, 515, Bento Gonçalves, RS
CEP 95700-000
Fone: (54) 451-2144
Fax: (54) 451-2792
sac@cnpuv.embrapa.br
www.cnpuv.embrapa.br

Cenagri
Esplanada dos Ministérios
Bloco D - Anexo B - Térreo
Caixa Postal: 02432
CEP 70849-970 Brasília - DF
Fone: (61) 218-2615/2515/321-8360
Fax: (61) 225-2497
cenagri@agricultura.gov.br

Coordenação editorial: Edson Junqueira Leite
Lucilene M. de Andrade
Supervisão editorial: Roberto Vicente Cobbe/Milena A. Telles – CW Produções Ltda. ME.
Revisão de texto: Corina Barra Soares
Normalização bibliográfica: Zenaide Paiva do Rêgo Barros
Colaboração na revisão de provas: Euler S. S. de Oliveira
Projeto gráfico da série: Marcelo Mancuso da Cunha
Editoração eletrônica: Carlos Eduardo Felice Barbeiro
Fotos da capa: CW Produções Ltda. ME.
Foto da flor (quarta capa): Alexandre Hoffmann

1ª edição

1ª impressão (2004): 3.000 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.

Maçã: produção / editor técnico Gilmar Ribeiro Nachtigall. – Bento Gonçalves:
Embrapa Uva e Vinho; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.

171 p. ; il. – (Frutas do Brasil ; 37).

Inclui bibliografia.
ISBN 85-7383-216-9

1. Maçã – Cultivo. 2. Maçã – Produção. I. Nachtigall, Gilmar Ribeiro, ed. téc.
II. Embrapa Uva e Vinho (Bento Gonçalves, RS). V. Série.

CDD 634.115 (21. ed.)

© Embrapa 2004

AUTORES

Adalecio Kovaleski

Eng. Agrônomo, Doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho.
E-mail: adalecio@cnpuv.embrapa.br

Aguinaldo Parussolo

Químico Industrial de Alimentos, mestrando em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial (DCTA), Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Caixa Postal 354, 96010-900 Pelotas, RS.
E-mail: aguipar@zipmail.com.br

Alexandre Hoffmann

Eng. Agrônomo, Doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho.
E-mail: hoffmann@cnpuv.embrapa.br

Auri Brackmann

Eng. Agrônomo, Doutor em Ciências Agrárias, professor adjunto do Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), CEP 97105-900, Santa Maria, RS.
E-mail: brackman@ccr.ufsm.br

Celso Zancan

Eng. Agrônomo, Mestre em Agronomia, Técnico da Rasip Agro Pastoral S.A., BR 116, Km 33, CEP 95200-000, Vacaria, RS.
E-mail: zancan@rasip.com.br

César Luis Girardi

Eng. Agrônomo, Mestre em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho.
E-mail: girardi@cnpuv.embrapa.br

Claudio José da Silva Freire

Eng. Agrônomo, Mestre em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Caixa Postal 403, CEP 96001-970, Pelotas, RS.
E-mail: freire@cpact.embrapa.br

Clori Basso

Eng. Agrônomo, Doutor em Nutrição de Plantas, pesquisador da Epagri – Estação Experimental de Caçador, Caixa Postal D-1, CEP 86000-000, Caçador, SC.
E-mail: clori@epagri.rct-sc.br

Darci Camelatto

Eng. Agrônomo, Doutor em Fisiologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Caixa Postal 403, CEP 96001-970, Pelotas, RS.
E-mail: dcamelat@cpact.embrapa.br

Frederico Denardi

Eng. Agrônomo, Doutor em Fruticultura de Clima Temperado, pesquisador da Epagri – Estação Experimental de Caçador, Caixa Postal D-1, CEP 86000-000, Caçador, SC.
E-mail: denardi@epagri.rct-sc.br

Gabriel Berenbauser Leite

Eng. Agrônomo, Doutor em Agronomia, pesquisador da Epagri – Estação Experimental de Caçador, Caixa Postal D-1, CEP 86000-000, Caçador, SC.

E-mail: eeed@epagri.rct-sc.br

Gilmar Ribeiro Nachtigall

Eng. Agrônomo, Mestre em Agronomia, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho.

E-mail: gilmar@cnpuv.embrapa.br

João Bernardi

Eng. Agrônomo, Mestre em Agronomia, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho.

E-mail: bernardi@cnpuv.embrapa.br

José Luiz Petri

Eng. Agrônomo, Mestre em Agronomia, pesquisador da Epagri, Estação Experimental de Caçador, Caixa Postal D-1, CEP 86000-000, Caçador, SC.

E-mail: petri@epagri.rct-sc.br

Loiva Maria Ribeiro de Mello

Economista, Mestre em Economia Rural, pesquisadora da Embrapa Uva e Vinho.

E-mail: loiva@cnpuv.embrapa.br

Rosa Maria Valdebenito Sanbueza

Eng. Agrônoma, Doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Uva e Vinho.

E-mail: rosa@cnpuv.embrapa.br

Rufino Fernando Flores-Cantillano

Eng. Agrônomo, Doutor em Fisiologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Clima temperado, Caixa Postal 403, CEP 96001-970, Pelotas, RS.

E-mail: fcantill@cpact.embrapa.br

APRESENTAÇÃO

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento está empenhado em estimular o desenvolvimento da fruticultura nacional tendo como pontos focais o aumento da produtividade, a melhoria da qualidade e a geração de emprego e renda, objetivando manter-se nos mercados e superar gradualmente os obstáculos impostos no mercado internacional. Sustentabilidade dos processos de produção e pós-colheita e competitividade nos mercados nacional e internacional são fatores que preocupam todos aqueles envolvidos na cadeia produtiva de frutas.

Com essa visão globalizada dos mercados, foi lançada a coleção **Frutas do Brasil**, colocando, à disposição da base produtiva, de instituições, associações, técnicos e demais interessados, os mais recentes conhecimentos sobre tecnologia de produção, manejo integrado de pragas, resíduos de agrotóxicos, preservação do meio ambiente, manuseio e processamento de pré- e pós-colheita das principais espécies frutícolas de interesse econômico e social do Brasil.

Esta obra técnica, por certo, reúne conhecimentos importantes e necessários para orientar no desenvolvimento de ações de maximização das atividades do agronegócio, apoiando a implementação de sistemas de produção, colaborando com resultados bem-sucedidos na agregação de valores aos produtos, aumento dos lucros para os produtores, trazendo conhecimentos fundamentais ao desenvolvimento sustentável, regional e nacional. Tais conhecimentos foram reunidos pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — Embrapa —, em parceria com as demais instituições do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária, para possibilitar ao setor produtivo condições de elevar os padrões de qualidade e competitividade da fruticultura brasileira ao patamar de excelência requerido pelos consumidores num esforço integrado para consolidação da nossa posição nos mercados interno e externo.

Roberto Rodrigues
Ministro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

NOTA DA COORDENAÇÃO EDITORIAL

Os manuais da série Frutas do Brasil foram concebidos como fonte de orientações técnicas sobre a tecnologia relativa às cadeias produtivas das principais espécies frutícolas de interesse econômico, tanto na fase de pré-colheita como na de pós-colheita. Oferecem ainda informações e orientações sobre aspectos econômicos, particularmente aquelas relativas a mercados e comercialização. Destinam-se a pesquisadores, técnicos, professores, estudantes e produtores.

O conteúdo de alguns de seus capítulos, particularmente aqueles referentes a Melhoramento Genético, Fertilidade de Solo, Fitossanidade e Irrigação, trata de temas técnicos mais complexos, com uso de vocabulário especializado, que poderá ocasionar alguma dificuldade de entendimento para as pessoas que não tenham formação profissional especializada. Deve ser ressaltado que, na prática agrícola, os problemas relativos a tais assuntos exigem, para sua adequada solução, o assessoramento de um Engenheiro Agrônomo ou Engenheiro Agrícola (na fase pré-colheita) e de um Engenheiro Agrônomo ou Engenheiro de Alimentos (na fase pós-colheita). Portanto, tais capítulos são destinados a esse público de especialistas, que devem ser procurados pelos produtores que tiverem problemas nas respectivas áreas. Considerando essa situação e com o intuito de amenizar o problema de vocabulário mencionado, apresenta-se, ao final de alguns manuais, um glossário com a definição dos termos técnicos mais difíceis encontrados no texto dos vários capítulos.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	10
Introdução	10
Produção e Capacidade de Armazenamento	10
Mercado Interno	12
Potencial e perspectivas	15
3 ASPECTOS BOTÂNICOS	17
Introdução	17
Sistema Radicular	17
Crescimento Vegetativo	18
Reprodução	20
4 FATORES EDAFOCLIMÁTICOS	25
Introdução	25
Clima	25
Temperatura	27
Precipitação	28
Luminosidade	28
Ventos	28
Granizo	28
Altitude	28
Zoneamento Climático	29
Solo	29
5 CULTIVARES E PORTA-ENXERTOS	32
Introdução	32
Cultivares	32
Porta-enxertos	41
Polinizadoras	45
6 PREPARO DO SOLO	47
Introdução	47
Calagem e Adubação de Pré-plantio	47
7 PRODUÇÃO DE MUDAS E PLANTIO	54
Introdução	54
Propagação do Porta-enxerto	54
Propagação da Cultivar-copa	56
Uso da Micropropagação	57
Qualidade e Manejo das Mudas	57
Plantio	59
8 NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO DE POMARES	63
Introdução	63
Exigências Nutricionais	63
Adubação de Crescimento	70
Adubação de Manutenção (produção)	70

Análise Foliar	72
Análise da Fruta	73
Análise Visual do Pomar	75
Adubação Foliar	75
Fontes de Nutrientes	76
9 TRATOS CULTURAIS	78
Introdução	78
Manejo da Cobertura do Solo	78
Esladramento	79
Poda e Condução	79
Quebra de Dormência	91
10 PRAGAS	103
Introdução	103
Descrição das Principais Pragas	103
11 DOENÇAS	116
Introdução	116
Doenças que Afetam Ramos, Folhas e Frutas	116
Doenças de Menor Importância	125
Podridões de Maçãs Frigorificadas	131
Principais Doenças Quarentenárias para o Brasil	132
12 DOENÇAS CAUSADAS POR VÍRUS	135
Introdução	135
Vírus Latentes	136
Principais Vírus e Outros Agentes Transmissíveis por Enxertia	138
Doenças de Menor Importância Econômica Transmissíveis por Enxertia	139
Diagnóstico de Vírus	140
Produção de Plantas Livres de Vírus	141
13 DISTÚRBIOS FISIOLÓGICOS	143
Introdução	143
Principais Distúrbios Fisiológicos	143
14 COLHEITA E ARMAZENAMENTO	148
Introdução	148
Colheita e Manejo Pós-colheita	148
15 CUSTO DE PRODUÇÃO E RENTABILIDADE	155
Introdução	155
Custos de Instalação	155
Custo de Manutenção	155
Rentabilidade	155
16 PRODUÇÃO INTEGRADA	158
Introdução	158
Produção Integrada	158
Situação Mundial	159
17 REFERÊNCIAS	161

1 INTRODUÇÃO

Gilmar Ribeiro Nachtigall

No início da década de 1970 o Brasil era tradicional importador de maçãs, ocupando o primeiro lugar no hemisfério Sul e quinto no ranking mundial. A crise do petróleo, que se agravou naquela década, levou o governo brasileiro a uma política de incentivos fiscais e de crédito, para aumentar a produção brasileira de itens de peso na pauta de importações. A maçã foi escolhida por representar um volume de 200 mil toneladas e um dispêndio de divisas de 100 milhões de dólares por ano.

A cultura da macieira, por sua exigência climática, localiza-se em regiões com altitude ao redor de 1000 m. No Paraná, cuja área plantada é de 2.196 ha, o principal pólo produtor localiza-se na região de Palmas, ao Sul do Estado. Na região de Curitiba e Guarapuava, a pomicultura também tem densidade econômica. O Estado de Santa Catarina, com 15.814 ha, possui dois pólos produtores, um no Meio-Oeste, centrado no município de Fraiburgo, e outro no Planalto Serrano, centrado no município de São Joaquim. No Rio Grande do Sul, com 11.757 ha, Vacaria destaca-se como principal município produtor.

A matriz produtiva brasileira apresenta a seguinte distribuição varietal: Gala (46%), Fuji (45%), Golden Delicious (6%) e outras (3%). Contudo, novas cultivares menos exigentes em frio estão viabilizando o cultivos em outras regiões do sul do Brasil.

A produtividade também evoluiu nos últimos anos, passando de 20 a 25 t/ha nos anos 90 para aproximadamente 40 a 60 t/ha em 2000. A mudança do enfoque de produção, que busca pomares com alta densidade de plantas e alta produtividade, aliada ao uso de tecnologia, foram os fatores que mais contribuíram para esse avanço. De modo geral,

pode-se caracterizar o cultivo de macieiras no Brasil, na atualidade, como de média a alta produtividade e de médio a alto nível tecnológico para as condições específicas de médios e grandes produtores, e de baixo nível tecnológico e produtividade quando se trata de pequenos produtores.

A maçã está entre as seis frutas de maior volume comercializado no país tendo apresentado, em 1999, um consumo per capita de 5,30 kg. Quanto à exportação, o Brasil tem grande potencial de ocupação de espaços no mercado internacional, tendo em conta as características organolépticas da maçã brasileira.

Atualmente, os maiores entraves à cultura estão relacionados ao manejo fitossanitário, isto é, a determinadas doenças e pragas que agravam os custos de produção. Além disso, o refinamento das técnicas de manejo do pomar, envolvendo o sistema de plantio e de condução e o manejo do solo, ainda representam desafios para a cultura. Some-se a isso, a crescente exigência da sociedade internacional de preservação e uso adequado dos recursos naturais e de qualidade dos alimentos, que impõe um realinhamento do sistema produtivo de maçãs. Neste contexto, a implementação de um sistema de Produção Integrada de Maçã, viável técnica e economicamente, adequará e habilitará a cadeia produtiva da maçã brasileira a competir em igualdade de condições com os países concorrentes tanto no mercado interno quanto no externo.

Este manual tem por objetivo promover a disseminação de informações referentes aos diferentes tópicos do processo produtivo da maçã, envolvendo cultivares, manejo do solo, da planta e fitossanitário, colheita e pós-colheita, além dos aspectos sócioeconômicos da cultura.