

◆ SÉRIE VERMELHA ◆
FRUTEIRAS

coleção

◆ PLANTAR ◆

Tecnologia.
EMBRAPA-CFAC
Tecnologia.

Maçã



EMBRAPA - SPI



Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado - CPACT



A CULTURA DA MAÇÃ

Serviço de Produção de Informação - SPI
Brasília - DF
1994

Coleção Plantar, 19

Coordenação Editorial

Serviço de Produção de Informação - SPI

Editor Responsável

Carlos M. Andreotti, M. Sc., Sociologia

Produção Editorial

Textonovo Editora e Serviços Editoriais Ltda.

São Paulo, SP

Tiragem: 5.000 exemplares

Reservados todos os direitos.

Fica expressamente proibido reproduzir esta obra, total ou parcialmente, através de quaisquer meios, sem autorização expressa da EMBRAPA-SPI.

CIP - Brasil. Catalogação-na-publicação.

Serviço de Produção de Informação (SPI) da EMBRAPA.

A cultura da maçã / Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado. – Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 107p.; 16 cm. – (Coleção Plantar ; 19).

ISBN 85-85007-25-7

1. Maçã – Cultivo. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado (Pelotas, RS). II. Série.

CDD 634.1

Copyright © 1994 - EMBRAPA-SPI



Autores:

Claudio José da Silva Freire

Eng^o. Agr^o., M.Sc., Fertilidade do Solo

Darcy Camelatto

Eng^o. Agr^o., Ph.D., Fisiologia

Rufino Fernando Flores Cantillano

Eng^o. Agr^o., M.Sc., Fisiologia Pós-Colheita

Adalécio Kovaleski

Eng^o. Agr^o., M.Sc., Entomologia

Joel Figueiredo Fortes

Eng^o. Agr^o., Ph.D., Fitopatologia



APRESENTAÇÃO

O mercado informacional brasileiro carece de informações, objetivas e didáticas, sobre a agricultura: o que, como, quando e onde plantar, dificilmente encontram resposta na livraria ou banca de jornal mais próxima.

*A **Coleção Plantar** veio para reduzir esta carência, levando a pequenos produtores, sitiantes, chacareiros, donos-de-casa, médios e grandes produtores, inclusive, informações precisas sobre como produzir hortaliças, frutas e grãos, seja num pedaço de terra do sítio, numa área maior da fazenda, num canto do quintal ou num espaço disponível do apartamento.*

Em linguagem simples, compreensível até para aqueles com pouco hábito de leitura, oferece informações claras sobre todos os aspectos relacionados com a cultura em foco: clima, principais variedades, época de plantio, preparo do solo, calagem e adubação, irrigação, controle de pragas e doenças, medidas preventivas, uso correto de agrotóxicos, cuidados pós-colheita, comercialização e coeficientes técnicos.

*O Serviço de Produção de Informação-SPI, da EMBRAPA, deseja, honestamente, que a **Coleção Plantar** seja o mensageiro esperado com as respostas que você procurava.*

Lúcio Brunale
Diretor do SPI



Sumário

Introdução	9
Clima e solo	11
Calagem e adubação	13
Plantio	21
Cultivares	24
Quebra da dormência.....	38
Intercalação e capinas.....	43
Condução e podas.....	46
Pragas.....	64
Doenças.....	75
Colheita.....	94
Conservação.....	98
Coeficientes de produção	102



Introdução

A macieira (*Malus* spp.) pertence à família *Rosaceae*. Originária da Europa e da Ásia, sua exploração comercial moderna no Brasil iniciou na década de 1960, em Santa Catarina. Em poucos anos a maçã se transformou em produto de intensa comercialização no país. O principal mercado consumidor é São Paulo, onde a maior oferta do produto nacional ocorre em fevereiro. Nesse estado, da perspectiva do consumidor, os preços começam a cair em dezembro e ficam baixos até junho. Voltam a subir em setembro, atingindo o máximo em outubro. O valor nutricional da maçã fresca encontra-se na Tabela 1.



TABELA 1 - Valor nutricional da maçã fresca por 100g de porção comestível.

- Energia (cal)	58,00
- Proteínas (g)	0,20
- Lipídios (g)	0,60
- Carboidratos (g).....	14,50
- Cálcio (mg).....	7,00
- Fósforo (mg).....	10,00
- Ferro (mg).....	0,30
- Sódio (mg).....	1,00
- Potássio (mg).....	110,00
- Magnésio (mg)	8,00
- Vitamina A (IU)	90,00
- Tiamina (mg).....	0,03
- Riboflavina (mg)	0,02
- Niacina (mg).....	0,10
- Vitamina C (mg).....	4,00



Clima e solo

Dentre as fruteiras de clima temperado, cultivadas no Brasil, a macieira foi a que mais se desenvolveu nos últimos anos. É explorada comercialmente no Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Minas Gerais. A macieira exige, durante o repouso hibernar, determinado período de frio e temperaturas abaixo de $7,2^{\circ}\text{C}$ para algumas cultivares e de $9,7^{\circ}\text{C}$ para outras. Trabalhos de melhoramento genético, desenvolvidos principalmente em Israel, produziram cultivares que precisam de menos de 300 horas de frio durante o inverno, enquanto as cultivares de menor exigência existentes anteriormente necessitavam de no mínimo 700 horas. Obtiveram-se também aumentos expressivos de produtividade, além de seleções



com frutos de sabor mais adocicado e epiderme vermelha, como preferem os consumidores brasileiros.

O local do pomar de macieiras deve ter solos profundos (com camada aproveitável pelas raízes superior a 50cm) e bem drenados. Evitam-se os solos excessivamente argilosos e com camada subsuperficial compactada, pois dificultam o desenvolvimento das raízes e a infiltração de água. As características físicas do solo chegam a ser mais importantes do que o teor de nutrientes. Explica-se: um solo de estrutura ótima para a macieira oferece as condições mais propícias para o aproveitamento, pelas raízes bem desenvolvidas da planta, dos nutrientes disponíveis, naturalmente existentes no solo ou provenientes da adubação.



Se o terreno escolhido para a instalação do pomar for de mata, o ideal é destocá-lo e semear gramíneas anuais durante dois anos e, só então, plantar as mudas de macieira. Se necessário, protege-se o pomar com espécies arbóreas, plantadas perpendicularmente aos ventos dominantes, atuando, assim, como quebra-ventos.

Calagem e adubação

Na região Sul do Brasil, onde é cultivada a macieira, os solos são ácidos (pH entre 4,0 e 5,0). Em conseqüência, torna-se necessária a aplicação de apreciáveis quantidades de calcário (acima de 10t/ha) para que o pH do solo atinja o valor 6,0.

A calagem é feita com o objetivo de elevar o pH do solo, reduzir a acidez e a



disponibilidade de elementos tóxicos presentes no solo. De modo geral, esses solos também não exibem boa fertilidade. Salvo raras exceções, apresentam baixa disponibilidade de fósforo, cálcio e magnésio. A disponibilidade de potássio costuma ser boa, apesar da capacidade de suprimento desse nutriente, a longo prazo, ser restrita. Em geral, os teores de matéria orgânica são considerados de bons a elevados.

Na implantação do pomar, o produtor tem a melhor oportunidade, se não a única, de realizar uma boa correção da acidez e da fertilidade do solo, mediante a incorporação profunda do calcário e dos fertilizantes fosfatados e potássicos.

Antes do plantio, a análise do solo é o melhor método para avaliar as necessidades de calcário, fósforo e potássio. Em face da baixa disponibilidade de cálcio e



magnésio nesses solos e da alta exigência do primeiro elemento, deve-se dar preferência ao uso de calcário dolomítico, cuja relação cálcio/magnésio seja superior a 3:1. Os calcários disponíveis no mercado possuem eficiência muito variável, em função de sua composição química e de sua finura. A quantidade recomendada pela análise do solo deve ser corrigida para PRNT (poder relativo de neutralização total) 100%, determinado por meio da análise do calcário.

O calcário deve ser distribuído em toda a área, considerando-se efetiva sua ação por quatro a cinco anos. Após esse período, faz-se nova análise do solo para verificar se há ou não necessidade de outra calagem.

Efetuem-se a coleta da amostra de solo e a análise com a devida antecedência



do plantio, recomendando-se um intervalo mínimo de seis meses, a fim de que haja tempo suficiente para a aplicação do calcário e sua reação no solo. A amostra de solo é coletada na camada de 0 a 40cm, se houver disponibilidade de implementos capazes de incorporar os fertilizantes e corretivos nessa profundidade. Se possível,retira-se uma amostra para a camada de 0 a 20cm e outra para a de 20 a 40cm.

Para quantidades de calcário acima de 5t/ha recomenda-se parcelar a aplicação: metade antes da aração e o restante após esta, mas antes da gradagem. Nunca se deve fazer a aplicação simultânea de calcário e de adubos, especialmente de fosfatos. Sempre que houver disponibilidade de implementos e considerando a profundidade das raízes da macieira, a correção



da acidez e da fertilidade deve contemplar os 40cm superficiais do solo.

Adubação de pré-plantio – Antes da instalação do pomar, preferentemente a lanço, aplicam-se fertilizantes fosfatados e potássicos, em quantidades determinadas com base na análise do solo.

Quando não houver interesse em estabelecer cultura intercalar, a adubação pode ser realizada em uma faixa de 3m de largura, ao longo da linha de plantio, faixa essa que, nas aplicações posteriores, vai sendo ampliada, conforme o crescimento das plantas.

As quantidades de fósforo e de potássio colocadas em pré-plantio são, no mínimo, suficientes para as plantas até que entrem em produção, a partir do quarto ano.



Adubação de crescimento – Realizada a adubação de pré-plantio, recomenda-se, na fase de crescimento da macieira, usar somente adubação nitrogenada. Nessa fase, no primeiro ano, aplicam-se 5kg/ha de N trinta dias após a brotação; outros 5kg/ha, sessenta dias após essa primeira aplicação, e mais 5kg/ha, após a segunda. No segundo ano, são 6kg/ha de N no inchamento das gemas; 7kg/ha, sessenta dias após essa primeira aplicação; mais 7kg, quarenta e cinco dias após a segunda. No terceiro ano, aplicar 11kg, 7kg e, novamente, 7kg/ha de N, no inchamento das gemas, na queda das pétalas e após a colheita, respectivamente.

Dependendo da fertilidade do solo e do crescimento das plantas, as quantidades de fertilizante nitrogenado poderão ser aumentadas ou reduzidas.



Adubação de manutenção – Do quarto ano em diante, quando as plantas devem entrar em produção comercial, os nutrientes e as quantidades a aplicar são determinados a partir da análise conjunta das seguintes informações: dados de análise foliar e da análise periódica do solo, idade e crescimento das plantas, adubações anteriores, quantidade de frutos produzidos e espaçamento.

Para a análise foliar coletam-se folhas completas, da parte mediana das brotações do ano, entre 15 de janeiro e 15 de fevereiro, em altura acessível e nos diferentes lados das plantas. Cada amostra é composta de, aproximadamente, cem folhas, oriundas de, no mínimo, vinte plantas representativas da área.

Sempre que for indicada a aplicação de adubos fosfatados ou potássicos, eles



devem ser usados no início da brotação. Não se utilizam fórmulas NPK indiscriminadamente. Independente do teor na folha, não se aplica potássio, se o teor no solo for maior do que 100ppm (partes por milhão) na camada de 0 a 20cm e maior do que 50ppm na de 20 a 40cm.

Sempre que houver disponibilidade, recomenda-se usar adubo orgânico, em substituição ao mineral. Para tanto, considerar o teor de nitrogênio e de potássio do adubo orgânico e a necessidade de aplicação desses nutrientes.

A adubação nitrogenada se faz parceladamente, no inchamento das gemas, na queda das pétalas e logo após a colheita.

Os adubos devem ser distribuídos ao redor das plantas, na projeção da copa, formando uma coroa distanciada 30cm do tronco.



Plantio

A época de plantio estende-se de junho até o início de setembro, período durante o qual as gemas das mudas estão dormentes e sem folhas. Nas condições do Brasil, em que as temperaturas mínimas de inverno não chegam a causar danos às plantas, é aconselhável o plantio mais cedo, assegurando assim a preservação de qualquer raiz nova que as mudas tenham emitido depois de arrancadas do viveiro. Quando o plantio é realizado tardiamente, isto é, próximo do final do período de dormência, algumas dessas raízes novas, recentemente emitidas, são facilmente danificadas ou mesmo quebradas. Por ocasião do plantio, deverão ter sido completadas todas as operações de limpeza, subsolagem, aração, correção e adubação



de base ou de pré-plantio e terraceamento (caso de terrenos inclinados).

Antes do plantio das mudas, deve-se marcar as linhas ou filas e o local das plantas, nas filas. O importante é demarcar as filas previamente ao plantio, ao passo que o local das plantas na fila pode ser realizado antes ou durante o plantio. No caso de áreas com terreno inclinado (acima de 3% de declividade), as filas devem ser marcadas em nível, ou seja, segundo um gradiente de declividade de cerca de 0,5% (nunca mais do que 1%, mesmo nas extremidades das filas).

Mesmo com a manutenção de relvado nas entre-filas, quando a declividade do terreno atinge 5% ou mais, é recomendado construir um terraço de base larga a cada 5 ou 6 linhas. Uma fila de plantas é localizada no centro do terraço, enquanto que as



cinco ou seis filas seguintes são marcadas paralelamente ao terraço acima. Se houver área vaga abaixo da última fila e o próximo terraço abaixo, pode-se completar tais áreas com filas curtas, as quais devem ser em um único local, a fim de facilitar as pulverizações e outros tratos culturais dessas linhas curtas.

O plantio das mudas é realizado com a abertura de pequena cova, com dimensões suficientes para acomodar, de forma bem distribuída, todas as raízes e com profundidade suficiente para que o ponto de união do enxerto fique a cerca de 3cm acima do nível do solo. O solo que cobre o sistema radicular deve ser bem comprimido em torno das raízes, de modo a evitar que espaços vazios formem câmaras com ar em torno das raízes. Quando o plantio é realizado em solo com pouca umidade é



necessário irrigá-lo em torno da muda. Neste caso, recomenda-se deixar um círculo de cerca de 20cm de raio em torno do tronco da muda, com superfície levemente rebaixada, formando uma espécie de bacia rasa, o que facilitará a irrigação e a penetração da água em volta da muda.

Cultivares

As cultivares mais plantadas no Brasil são a 'Gala', a 'Golden Delicious' e a 'Fuji'. Estão sendo plantadas, em menor escala: 'Senshu', 'Braeburn', 'Sansa' e 'Jonagold', mutações mais coloridas de 'Gala' e 'Fuji' e outras.

Pode-se classificar as cultivares em precoces, semi-precoces, de meia-estação e tardias.



Como cultivar precoce (colheita em janeiro) inclui-se apenas esta:

‘Princesa’ - Revela boa adaptação mesmo sob condições de baixo número de horas de frio durante o inverno (cerca de 400 horas), com temperatura igual ou inferior a 7,2°C. É de floração precoce demais para plantio em áreas onde há risco de geadas em setembro. É indicada para plantio em terrenos elevados e arejados, sem problemas com geadas. Altamente produtiva, seus frutos têm bom sabor e boa textura. É suscetível à sarna e ao oídio. Por ser extremamente produtiva desde o segundo ano após o plantio, precisa de raleio dos frutos nas primeiras produções, para não prejudicar o crescimento e a formação das plantas. Os frutos se conservam melhor do que os da ‘Mollie's Delicious’, também precoce. Como polinizadoras são



usadas a ‘Dorsett Golden’ e a ‘Golden Ashmi’.

No grupo das semi-precozes destacam-se as seguintes:

‘Gala’ - Originária da Nova Zelândia, é de média exigência em frio. É bastante produtiva, produz frutos de película vermelho-estriada, de sabor adocicado e pouco ácido, bastante crocantes e suculentos. É muito suscetível à sarna. Nos meses de dezembro e janeiro de anos muito chuvosos, pode ser seriamente atacada pela podridão amarga. Os frutos desenvolvem pouca coloração vermelha, especialmente no interior da planta.

Em pomares de ‘Gala’, algumas plantas têm apresentado variações espontâneas (mutações) de coloração da epiderme (casca) para maior intensidade de vermelho. Essas plantas são chamadas



"clones" ou "mutações" e são descritas a seguir:

'Royal Gala' - Produz frutos com epiderme vermelho-estriada, com tonalidade escura intensa e uniforme. As demais características são semelhantes às da 'Gala'. A 'Royal Gala', por ter exigência climática semelhante à da 'Gala', é recomendada para plantio comercial, no Sul do Brasil

'Imperial Gala' - Produz frutos com epiderme de coloração vermelho-rosa-estriada sobre fundo amarelo. Podem ser maiores do que os da 'Gala'. As demais características são semelhantes às desta última.

'Gala RW 1' - Produz frutos maiores do que os da 'Gala', com epiderme vermelho-rosada, sem estrias em toda a superfície do fruto. O sabor e a textura são semelhantes aos da 'Gala'.



'Gala SM 7' - Os frutos têm epiderme vermelho-escura, sem estrias. As demais características assemelham-se às da 'Gala'.

'Gala Melhorada' - Tem as mesmas características da 'Gala', mas a maturação dos frutos ocorre de três a quatro semanas mais tarde.

'Hatsuaki' - De origem japonesa, produz frutos com alguma semelhança com os da Gala, quanto à coloração da epiderme, sabor e textura da polpa. Os frutos amadurecem entre uma e duas semanas depois dos da Gala. É altamente produtiva, mas muito exigente em frio. Tende a apresentar deficiências na brotação. Normalmente, as gemas de flor são menos exigentes em frio do que as vegetativas. Se houver pouco frio no inverno, poderá ter brotação deficiente na primavera, mesmo com



tratamento químico especial. Nesse caso há exigência de raleio mais intenso, para evitar que fiquem muitos frutos para poucas folhas, o que pode resultar em frutos pequenos e em alternância de safra. É cultivar muito suscetível ao oídio, mas, se essa doença for controlada, pode ser boa alternativa para colheita entre a da Gala e a da 'Golden Delicious'.

As principais cultivares do grupo de meia-estação são as seguintes:

'Golden Delicious' - É uma das mais plantadas no mundo inteiro, há mais de cem anos. Tem sabor equilibrado entre açúcar e acidez, polpa suculenta e com textura crocante. Por ter epiderme amarelo-esverdeada, é menos aceita no Brasil do que a 'Gala' e a 'Fuji'. Tende a desenvolver "russeting", uma rugosidade bronzeada na epiderme, que ocorre principalmente



em anos de primavera úmida e fria. Há clones que praticamente não apresentam esse problema e podem substituir a 'Golden Delicious':

'Belgolden' - Originária dos Estados Unidos, tem as mesmas características de sabor, textura de polpa e tamanho dos frutos da 'Golden Delicious', mas a epiderme é mais brilhante e atrativa. Os frutos desses clones não apresentam "russeting" e amadurecem na mesma época que os da 'Golden Delicious'.

'Golden clones A e B' - Originários da Itália, produzem frutos com as mesmas características dos da 'Golden Delicious'. São muito produtivos e apresentam menos problema de "russeting".

'Melrose' - Altamente produtiva, de frutos relativamente grandes, porém mais ácidos do que os da 'Gala' e da 'Fuji'. Os



frutos são vermelho-estriados sobre fundo verde-amarelado. As plantas se mostram bastante exigentes em frio e pouco suscetíveis à sarna e à podridão amarga, mas são muito suscetíveis ao oídio. A 'Melrose' é recomendada como polinizadora da 'Golden Delicious'

'Senshu' - De origem japonesa, é muito produtiva e produz frutos parecidos com os da 'Fuji', quanto à coloração, sabor e textura da polpa, mas de forma mais arredondada e uniforme em tamanho e formato. Amadurecem entre os períodos de maturação dos frutos da 'Hatsuaki' e da 'Fuji'. A 'Senshu' é menos exigente em frio e apresenta menor incidência de sarna do que a 'Fuji'.

No grupo das cultivares tardias (colheita de abril em diante) incluem-se estas:



‘Fuji’ - De origem japonesa, apresenta o problema de desuniformidade de tamanho e de forma e o de deficiente coloração da epiderme dos frutos, quando plantada nas regiões mais quentes do Sul do Brasil. A cavidade do cálice tende a abrir-se, em alguns anos, favorecendo a ocorrência de podridão carpelar. Entretanto, o fruto é bem aceito por ter sabor bastante adocicado, polpa suculenta e de textura muito crocante. Os frutos se conservam muito bem em câmara fria. Por essa razão é das mais plantadas, especialmente por produtores que dispõem de câmaras frigoríficas para estocagem. É muito produtiva, mas tende a gerar frutos irregulares não só quanto à forma mas também quanto ao tamanho, pois os que se desenvolvem sobre esporões curtos ou gemas laterais são pequenos, achatados e assimétricos.



Como a planta é vigorosa, necessita mais de desbaste de ramos do que de desponte, devendo os ramos serem conduzidos mais inclinados, horizontalmente, do que os da ‘Gala’ ou da ‘Golden Delicious’. O raleio é feito de modo a deixar na planta o máximo possível de frutos bem formados e com bom crescimento. Em geral, deixam-se um ou dois frutos por cacho floral ou a cada dois cachos florais (em anos de intensa floração). As plantas tendem à alternância de produção. Há clones da ‘Fuji’ selecionados por ter melhor coloração da epiderme:

‘Fuji’ n° 1 - Produz frutos com epiderme vermelha, sem estrias, sobre fundo esverdeado, conferindo uma tonalidade vermelho-purpúrea.

‘Fuji’ n° 2 - Os frutos são de epiderme vermelho-estriada, sobre fundo esver-



deado, conferindo tonalidade vermelho-rosada, semelhante à 'Melrose'. É cultivar recomendada para plantio comercial no Sul do Brasil.

'Fuji' n° 6, 'Fuji Kobayashi' e 'Chofu' n° 6 - Produzem frutos mais coloridos do que os da 'Fuji', mas menos atraentes do que os da 'Fuji' n° 2. As três têm as demais características da 'Fuji'.

'Romu 50' - É muito produtiva. Seus frutos, embora semelhantes em aparência aos da 'Fuji', amadurecem duas ou três semanas depois. O sabor é semelhante aos dos frutos da 'Fuji', mas a textura da polpa é mais macia. As plantas são de porte médio, relativamente exigentes em frio e produzem frutos arredondados, grandes, mas bastante suscetíveis à podridão amarga. É indicada para colheita tardia no outono e estocagem em frigorífico.



Na instalação do pomar, o plantio de variedades polinizadoras é imprescindível para o bom rendimento. Há dois modos de distribuí-las no pomar. O primeiro consiste em plantar duas linhas de uma cultivar e duas de outra. O segundo, em plantar uma cultivar polinizadora a cada grupo de oito a dez árvores. Nos pomares já formados, quando há deficiência de polinizadoras, pode-se enxertar um ramo de polinizadora por planta e, se for julgado conveniente, podem ser eliminados os frutos desse ramo.

Os insetos polinizadores, principalmente as abelhas, também são essenciais para uma boa polinização e produtividade. Os produtores devem colocar, durante o período da floração, no mínimo duas colméias por hectare, dentro do pomar ou próximo a ele. A polinização manual tam-



bém é possível, mas, além de demorada e pouco prática, é muito cara.

As seguintes variedades são boas polinizadoras da 'Gala', da 'Golden Delicious' e da 'Fuji', mas produzem frutos com alguma deficiência para o mercado brasileiro:

'Willie Sharp' - Muito produtiva, tem floração intensa e prolongada e por isso é bastante efetiva para polinização cruzada. Apresenta, porém, frutos de baixa qualidade e conservação, de película amarela e sabor ácido demais para o mercado brasileiro. É muito suscetível à podridão amarga.

'Mollie's Delicious' - É muito produtiva, gera frutos atraentes pelo tamanho, formato e coloração da epiderme. Apresenta pouca incidência de sarna. Tem boa floração e dá flores grandes, com bastante pólen. O sabor dos frutos é levemente adstringente, quando não estão bem madu-



ros. Conservam-se por pouco tempo, em condições ambientes. A maturação ocorre praticamente junto com os da ‘Gala’, com a qual não compete em sabor. É bem aceito para consumo imediato, quando colhido antes da ‘Gala’.

‘Royal Red Delicious’ - O sabor e a textura dos frutos são semelhantes aos da ‘Red Delicious’, mas com a coloração vermelho-intensa da epiderme mais atraente. É pouco suscetível à podridão amarga e ao oídio. Dependendo do ano e do local, as plantas produzem pouco, sendo os frutos uniformes em tamanho e formato.

‘Granny Smith’ - Muito produtiva, apresenta frutos de tamanho médio a grande, uniformes e de boa conservação no frio. A floração é intensa e prolongada, fator muito importante para a polinização. Os frutos, porém, são verdes, bastante sus-



cetíveis à podridão amarga e muito ácidos para o mercado brasileiro, em geral.

A 'Gala', a 'Golden Delicious' e a 'Fuji' também se polinizam bem entre si.

Quebra da dormência

Planta de clima temperado, a macieira entra em dormência no inverno. Trata-se de uma condição especial de repouso, em que a planta pára aparentemente de crescer, tendo apenas um desenvolvimento interno lento mas contínuo. A dormência é controlada por fatores internos da planta, tais como a ação conjugada de substâncias promotoras e inibidoras do crescimento. Contudo, fatores do meio ambiente também atuam diretamente nesse repouso, uma vez que tais fatores influem nas reações bioquímicas, que condicionam os ní-



veis desses reguladores do crescimento. Dentre esses fatores destaca-se a temperatura.

Assim, a macieira deve estar exposta a um determinado período de baixas temperaturas, sem flutuações, sem que a temperatura ultrapasse 21°C , para que sua dormência seja quebrada e, desse modo, possa iniciar um novo ciclo vegetativo na primavera.

A intensidade e a regularidade desse frio são fundamentais. A esse respeito, vale lembrar que, até bem poucos anos, a contagem das horas de frio era sempre referida a temperaturas abaixo de $7,2^{\circ}\text{C}$. Mais recentemente, contudo, os pesquisadores descobriram que temperaturas acima de $7,2^{\circ}\text{C}$ têm influência no processo, em especial nas cultivares menos exigentes em frio. Durante o período de dormência,



como se disse, não deve haver grandes flutuações de temperatura. Temperaturas acima de 21°C interrompem as reações, que se processam no interior da planta, fazendo com que o frio ocorrido não atue ou tenha sua ação diminuída. Tais oscilações, então, podem fazer com que a planta precise de maior número de horas de frio ou tenha seu período de dormência prolongado, com brotação e floração desuniformes e com grande parte das gemas permanecendo dormentes. Cultivares que normalmente florescem juntas em condições plenas de frio hibernal podem mostrar defasagem de até quinze dias em áreas com frio deficiente, o que causa sérios problemas de polinização. Embora a floração se estenda por um período longo, a maturação dos frutos ocorre em período mais curto. Disso resulta que os frutos proveni-



entes de flores tardias permaneça menos tempo na planta e apresente menor tamanho e qualidade inferior.

Vale ressaltar que a condição de dormência se localiza nas gemas, de modo que cada gema se comporta como um indivíduo. Assim, as exigências em frio podem variar em uma mesma planta, com as gemas vegetativas laterais precisando de maior número de horas de frio do que as gemas floríferas ou terminais. Essa variação também ocorre em relação ao vigor dos ramos ou das plantas, observando-se que os mais vigorosos são os mais exigentes em frio. A época de ocorrência do frio também é importante: quando se registra no final ou em meados do inverno é mais eficiente no atendimento às necessidades da macieira do que no início da estação.



Em termos práticos, para a quebra da dormência da macieira – e de outras fruteiras de clima temperado – o ideal é que ocorra um inverno com dias de frio e nublados. Presentes tais condições, a planta exhibe desenvolvimento normal da dormência.

Nas regiões produtoras do Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina, onde o frio é insuficiente para a quebra natural da dormência, normalmente situadas a altitudes inferiores a 1.200 metros e latitude menor do que 32°S, usam-se produtos químicos para provocar a quebra da dormência e, assim, obter melhor brotação e floração. No período próximo ao início da brotação, quando as gemas terminais estão no estágio de "ponta prateada" ou estágio "B", pulverizam-se as plantas com uma solução aquosa contendo uma mistura de



4% de óleo mineral com 0,25% de cianamida hidrogenada.

Intercalação e capinas

Em pomares do Sul do país encontram-se casos de instalação de culturas intercalares, como o trigo e a cevada, no inverno, e leguminosas, como a soja e o feijão, no verão, entre as fileiras de macieiras. O uso dessa cobertura vegetal, além de evitar a erosão, pode também contribuir para diminuir os efeitos da compactação do solo pelo tráfego de máquinas pesadas. A prática da intercalação com espécies comerciais, restrita aos dois primeiros anos de formação do pomar, tem ainda a vantagem de proporcionar algum retorno econômico ao produtor, enquanto aguarda o início da produção de maçãs.



Deve-se, entretanto, cuidar para que numa faixa de 70cm de cada lado da linha de macieiras, o solo seja mantido livre de culturas ou de plantas invasoras. Em geral, as culturas intercalares dificultam a aplicação dos tratamentos fitossanitários na macieira, daí porque a escolha dessas culturas deve levar em conta esse aspecto.

Essa cobertura vegetal pode também ser formada com uma leguminosa sem objetivos comerciais, como os trevos (mais recomendáveis, por seu porte baixo), ou ainda deixar que ela se estabeleça com plantas nativas. De todo modo, essa cobertura vegetal deve ser ceifada periodicamente, quando atingir altura de 20 a 30cm.

Deve-se evitar que as plantas de cobertura do solo floresçam na mesma época da macieira, porque as abelhas poderão



preferir as flores das primeiras, prejudicando assim a polinização da fruteira.

Depois do segundo ano de instalação do pomar, a faixa livre de ervas daninhas, de cada lado das linhas de macieiras, deve ter sua largura aumentada para 1,20m. No controle das invasoras usam-se herbicidas pré-emergentes, pós-emergentes e os de ambos os efeitos. O reconhecimento das plantas invasoras presentes é de importância fundamental, pois deve depender dessa identificação a escolha dos produtos a aplicar. O uso continuado de um mesmo herbicida pode eliminar certas plantas invasoras e propiciar condições para a dominância de outras, que se encontravam inicialmente em menor quantidade. No caso de produtos residuais, a utilização contínua pode torná-los tóxicos para a macieira. A fim de evitar tais problemas, o



melhor é fazer a rotação de herbicidas ou alternar métodos de controle mecânicos e químicos, ao longo dos anos.

Bastante empregado, o controle mecânico das invasoras se faz com o uso de roçadeira nas entrelinhas das plantas, complementado por uma capina manual nas linhas. Mas é preciso tomar cuidado para que a enxada não remova a terra junto ao tronco das macieiras nem fira as raízes.

Condução e podas

A capacidade de produção de um pomar depende, entre outros fatores, da sua densidade de plantio, da formação da copa e da altura das plantas, que são aspectos sob controle do fruticultor.



No Sul do Brasil predominam dois tipos de pomares, quando se consideram o espaçamento, a condução e poda da planta. Um dos tipos é o pomar de densidade média, com aproximadamente 1.000 plantas por hectare. O outro é o de alta densidade, com cerca de 2.000 árvores por hectare. Basicamente, as podas são necessárias nos períodos de crescimento e frutificação. A poda de formação é feita no período em que a planta está desenvolvendo a estrutura necessária para suportar o peso dos frutos, que serão produzidos nos anos futuros. O objetivo é fazer com que a macieira ocupe o espaço que lhe corresponde, sem competir com as vizinhas, e permitir que capte melhor a luz solar. Já a poda de frutificação visa a distribuição e a renovação de ramos frutíferos, mediante raleio e encurtamento.



Nos pomares de densidade média, a condução da planta se faz sem suporte permanente. As podas permitem formar dois tipos de estruturas: a de líder ou eixo central (Figura 1A), e a de "vaso" ou "gobelet" (Figura 1B).

A estrutura de líder central resulta em uma planta mais equilibrada e com melhor distribuição dos ramos da copa, pois é mais fácil obter galhos com ângulos abertos, ao mesmo tempo em que a planta adquire uma forma mais compacta, porque o centro fica ocupado pelo eixo. No entanto, é mais difícil controlar a altura da planta já que a corrente de seiva é mais forte do que quando distribuída entre quatro a seis ramos principais ou mestres, como no caso de centro aberto, taça ou gobelet.

A formação da estrutura do líder central começa com o corte da muda a 70cm

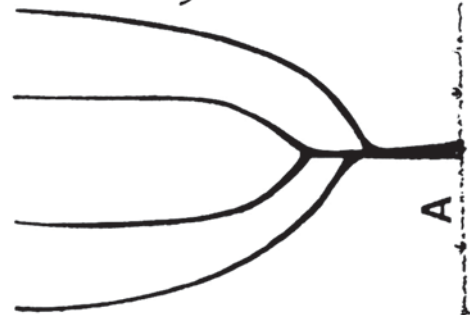


FIG. 2a. Planta formada em vaso com ausência do eixo central.



FIG. 2b. Planta com estrutura de eixo central e "tacos" entre os mestres para mantê-los abertos.



do solo, antes do seu plantio no pomar. Pouco depois do início do crescimento, quando os ramos novos atingirem de 10 a 15cm de comprimento, faz-se um raleio, deixando um broto na ponta do caule, para continuar o eixo central, e quatro a seis brotos laterais. Esses brotos laterais, que, no futuro, serão os mestres, devem estar separados de, pelo menos, 5cm um do outro, sobre o tronco, e distribuídos o mais uniformemente possível no plano horizontal. Um desses ramos-mestres poderá ser substituído por outro mais alto ou melhor colocado. Uma variante dessa técnica consiste em deixar crescer alguns brotos entre os mestres e mantê-los encurtados, podando-os verdes, três ou quatro vezes durante a estação de crescimento. Isso favorece a formação de ângulos abertos, pois a presença desses ramos curtos ou ta-



cos, mantidos de um a dois anos, faz com que os mestres se abram, por efeito hormonal (Figura 2B).

A poda nos anos seguintes à obtenção dos primeiros três ou quatro ramos-mestres consistirá, principalmente, no encurtamento do líder, uma vez por ano, no inverno, na altura em que se deseje obter o próximo grupo de mestres. Raleiam-se os ramos, eliminando-se os que ficarem fechados sobre o eixo e encurtam-se os que forem muito mais vigorosos que os outros.

A partir do segundo ano removem-se os ramos que cresceram voltados para o interior da copa e as forquilhas fechadas, que se formam por causa da poda de encurtamento. A condução dos mestres é feita forçando a abertura em cerca de 45 graus com o tronco principal (líder), amarrando os ramos com fitas de náilon ou



barbante a estacas fincadas no chão. Se os mestres forem abertos demais, perderão o vigor, gerando ramos "ladrões", que alteram a forma da planta.

Na estrutura de vaso ou gobelet, a ausência do eixo central dificulta a obtenção de mestres formando ângulos abertos (Figura 2A). Como os três ou quatro mestres geralmente vão ser conservados por toda a vida da planta, é fundamental selecioná-los muito bem, a fim de formarem ângulos abertos e ficarem bem colocados no plano horizontal, para que a distância entre eles seja uniforme. Se no primeiro ano não se conseguirem três ou quatro mestres bem colocados, é melhor esperar até o segundo ano, para melhor selecionar os que estavam faltando, em vez de manter ramos que formam forquilhas fechadas.

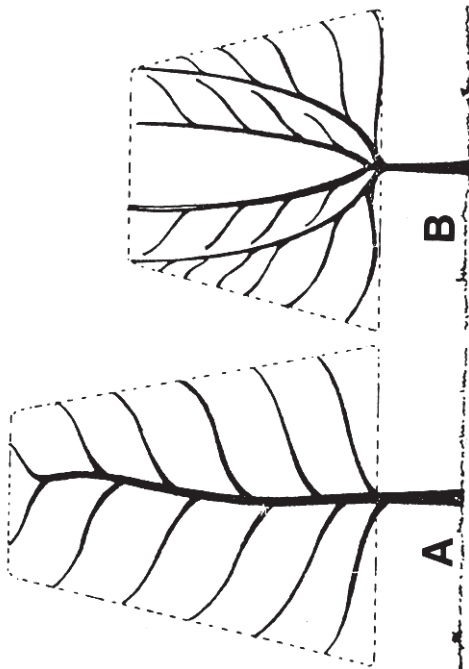


FIG. 1a. Estrutura tipo lider ou eixo central (cônica).
FIG. 1b. Estrutura tipo vaso ou sino invertido.





Na formação do "vaso", após o plantio, a muda é encurtada de 50 a 70cm do solo, para que ramifique, formando os mestres. Na primavera, quando os brotos atingirem de 10 a 15cm de comprimento, selecionam-se os três ou quatro mais abertos e dispostos uniformemente ao redor do caule, para serem os futuros mestres. Também se costuma deixar tacos entre os mestres, como no sistema de líder central. No segundo ano, a seleção de mestres é completada, eliminando-se os ramos que concorrem com eles.

No terceiro ano, cada mestre fica com uma estrutura formada por um eixo e galhos laterais, crescendo para fora. Eliminam-se, para isso, todos os ramos que crescem com muito vigor em direção ao interior da copa ou os que formam forqui-



lhas, concorrendo com os mestres (Figuras 3 e 4).

No sistema de "vaso", os mestres não precisam estar separados da linha vertical mais do que 10 ou 20 graus. Os submestres ou secundários (inseridos nos mestres) são inclinados até cerca de 45 graus, para não fazerem sombra no centro da copa e para não impedirem o desenvolvimento dos ramos superiores. A copa em "vaso" tem o topo mais largo que a base, assumindo a forma de um sino invertido. (Figura 1B). A poda de inverno é feita mais por raleio de ramos do que por encurtamento. É possível manter o equilíbrio da copa das árvores de cultivares de fácil ramificação praticamente sem encurtar o crescimento terminal. A poda de verão também se aplica em árvores conduzidas na forma de "vaso", seguindo o mesmo

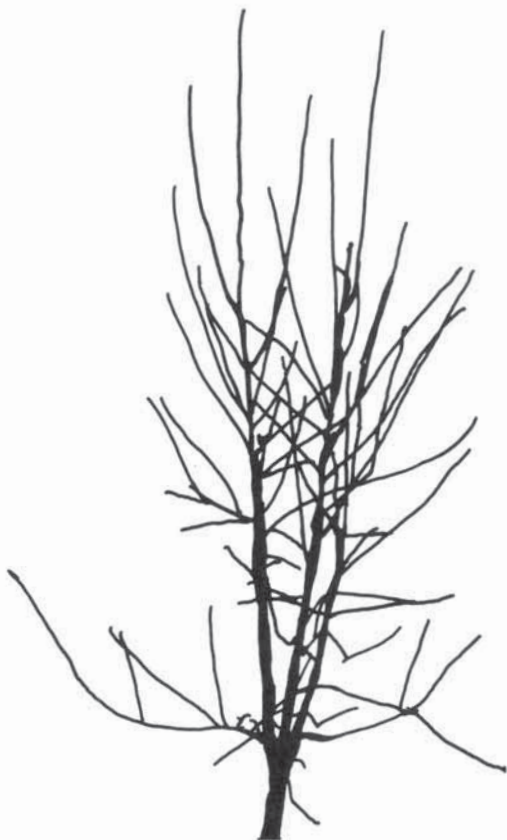


FIG. 3. Planta de três anos, de densidade média, formada em vaso e com três metros.

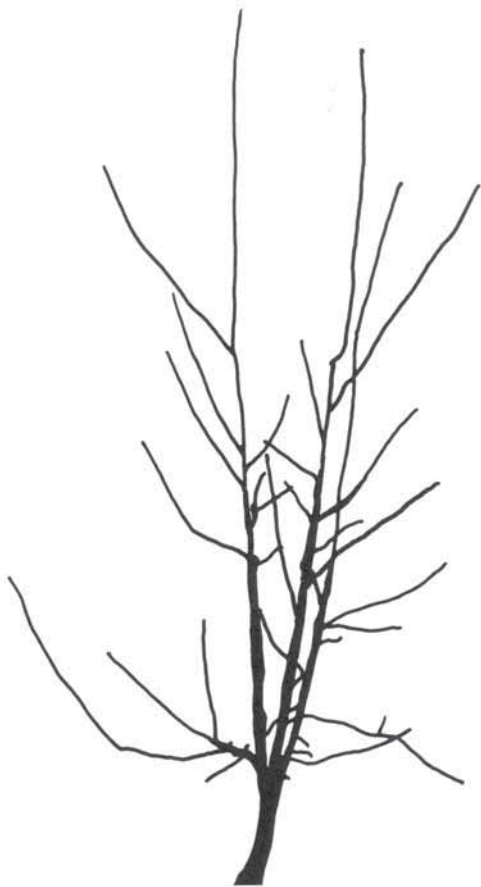


FIG. 4. Mesma planta da Fig. 3, após a poda.



critério usado para a planta com eixo central.

A poda de frutificação, tanto na forma de líder central como na de "vaso", consiste na organização dos ramos, procurando manter um equilíbrio adequado entre o número de mestres, submestres, secundários, terciários, etc., além de fazer-se uma renovação dos ramos frutíferos. Isso é obtido mediante raleio e encurtamento. Com o raleio eliminam-se os ramos mais fechados, que concorrem com os mestres ou submestres, os que tiverem esporões fracos ou em pequena quantidade, os baixos demais e os que crescem para baixo. Permanecem os moderadamente vigorosos e produtivos e que formam ângulos abertos com os mestres e os submestres, para que se mantenha um equilíbrio produtivo/vegetativo.



A forma de cone da estrutura líder central é mantida através da seleção de ramos laterais sobre os mestres ou laterais principais, que estão em posição que permite eliminar a parte terminal do ramo principal, tornando-o, portanto, mais curto, mas não se despontando o lateral que ficou logo abaixo do corte. Assim consegue-se que os ramos principais mais baixos sejam mais longos do que os imediatamente superiores.

Nas cultivares que desenvolvem facilmente brotos laterais, não é necessária a poda de encurtamento do crescimento anual ou lançamento. Nas variedades, como a 'Fuji' e a 'Granny Smith', em que o lançamento ou crescimento terminal durante o ciclo é grande e, além disso, como poucas são as gemas laterais que brotam no ano seguinte (no caso de má quebra da



dormência), o encurtamento é feito para obter galhos laterais onde for necessário. Nos ramos laterais, o encurtamento se faz apenas nos ramos mais compridos, para se obter brotação nas partes basal e média, aumentando-se, assim, a densidade da copa. Nas plantas adultas e vigorosas, também se arqueiam os ramos com separadores e fitas amarradas a estacas fincadas no solo (Figura 5).

As plantas são ainda limitadas em altura e amplitude para não haver concorrência entre elas. O volume e a forma da copa são controlados, cortando-se os mestres e os submestres, quando necessário, sempre acima de ramificações que se dirijam para fora do centro da planta. Isso visa a orientar a direção do crescimento das futuras brotações de tais ramos. Para não alterar a forma e a capacidade produtiva,



IG. 5. Emprego de separadores para obtenção de maior abertura dos ramos.



evita-se o arqueamento demasiado dos mestres e não se corta o ramo que continuar na linha do mestre, para substituí-lo por um secundário mais aberto. Assim, evita-se um espaço vazio no centro da planta (Figura 6).

A fim de manter bom rendimento de frutas de alta qualidade, é imprescindível a poda de renovação dos raminhos frutíferos. Esta poda requer mais cuidado, sendo realizada na medida justa, para manter o equilíbrio vegetativo/produtivo da planta. Uma poda moderada de esporões e brindilas, retirando-se a cada ano, no inverno, as gemas mais fracas e os raminhos da parte interna da copa, evita ter que sacrificar a produção, para melhorar a qualidade e o tamanho da fruta. Bastará eliminar os raminhos que crescem para o interior ou diretamente para baixo ou para cima

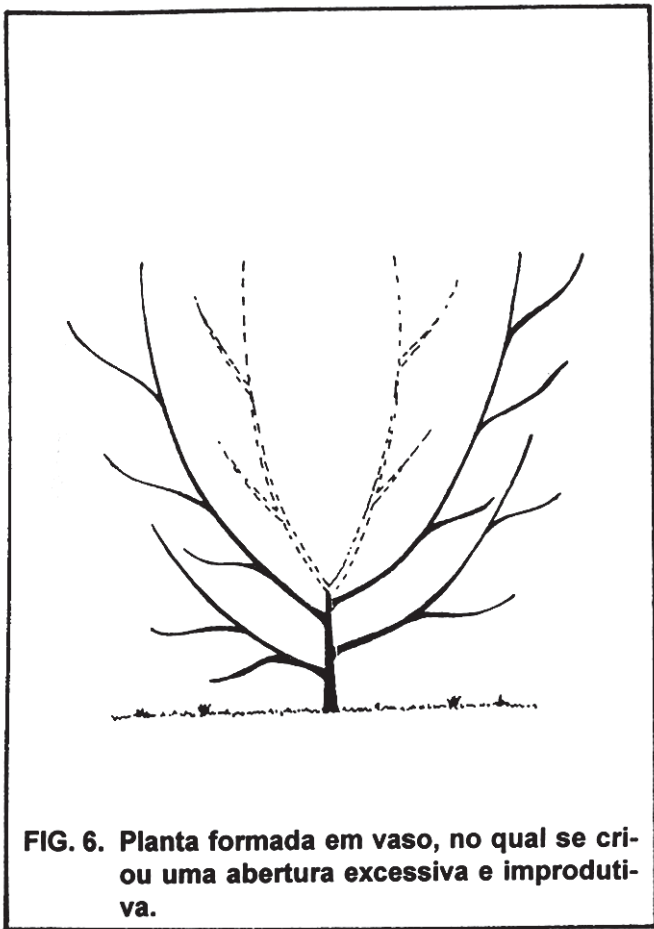


FIG. 6. Planta formada em vaso, no qual se criou uma abertura excessiva e improduti-
va.



(perpendicular ao mestre) em qualquer parte da copa, além dos enfraquecidos, por terem produzido muitas frutas e ficarem com poucas gemas floríferas.

Pragas

As pragas que mais atacam os pomares de macieira são a mosca-das-frutas, o ácaro vermelho e as lagartas, principalmente a lagarta enroladeira. Outras pragas de menor importância e de ocorrência esporádica são a grafolita ou broca dos ponteiros, a cochonilha piolho-de-são-josé, o pulgão lanígero e os coleópteros.

. **Mosca-das-frutas** - A coloração predominante do adulto é o amarelo destacando-se os desenhos nas asas em forma de S e de V invertido. As fêmeas começam a efetuar a postura de ovos nos frutos



de maçã quando estão do tamanho de uma azeitona (com mais ou menos 2cm de diâmetro). O ataque continua até a colheita. Quando a postura de ovos é feita em frutos verdes, estes ficam deformados externamente. Internamente, a larva produz galerias que cicatrizam e ficam escurecidas parecendo "cortiça".

Para combater a mosca-das-frutas, instalam-se frascos caça-moscas (armadilhas), contendo suco de uva ou vinagre de vinho tinto a 25%. A revisão das armadilhas deve ser feita duas vezes por semana, trocando-se o conteúdo semanalmente. Na primeira revisão, o conteúdo deve ser peneirado e reaproveitado, repondo-se apenas a porção perdida.

A mosca-das-frutas vem de hospedeiros nativos o que significa que seu ataque é maior nas beiradas do mato. Na instala-



ção das armadilhas caça-moscas, essas áreas devem merecer atenção especial. O número de armadilhas, para fins de monitoramento, deve ser definido em função do tamanho do pomar.

até 2ha	de 2 a 5ha	de 5 a 20ha
4 frascos	2 frascos/ha	10 frascos + 1 frasco/2ha

Em se tratando de pomares grandes, recomenda-se dividi-los em talhões e fazer o controle com o emprego de armadilhas contendo isca tóxica (inseticida + água + melaço) e fazendo cobertura total ou pulverização de todas as plantas. A isca tóxica deve ser aplicada assim que for detectada a presença da mosca nos frascos com suco de uva ou vinagre de vinho tinto, dando maior atenção às áreas de entrada da mosca, isto é, nas beiradas de mato ou



capoeira. A cobertura total é realizada quando forem capturadas mais de quatro moscas por frasco/semana, dando preferência aos inseticidas com ação de profundidade e que sejam seletivos em relação aos inimigos naturais da mosca.

. **Ácaro vermelho** - Recebe este nome porque a fêmea adulta é de coloração vermelho-escura. Os ovos, também vermelhos, são depositados nas folhas, durante a primavera/verão. No outono, as fêmeas colocam os ovos na casca dos troncos e ramos. Estes ovos resistem a baixas temperaturas e eclodem na primavera.

Os ácaros alimentam-se do conteúdo celular inserindo seus estiletos na epiderme das folhas. O resultado das inúmeras perfurações que fazem é o bronzeamento das folhas e sua queda prematura. Outros danos resultantes da ação dos ácaros são a



redução no crescimento das plantas, no tamanho dos frutos e em sua coloração.

A infestação no pomar pode ser provocada pelas próprias mudas. Por isso é importante comprá-las junto a viveiristas idôneos.

O controle dos ácaros tem início na primavera quando se faz o tratamento para a quebra da dormência. O óleo mineral utilizado neste tratamento (3 a 5%) garante um excelente controle dos ovos depositados no inverno.

Na fase vegetativa, quando a planta está enfolhada, o monitoramento do pomar é que vai indicar o momento mais adequado para o controle dos ácaros. Para isso, retiram-se de 5 a 8 folhas por planta de 1% das plantas do pomar. Quando for constatada a presença de mais de 3 ácaros, em média, por folha, está no momento de co-



meçar a aplicação de um acaricida específico. Os pomares com um bom manejo apresentam baixas populações do ácaro vermelho devido à presença de inimigos naturais. É importante a existência de cobertura verde tanto nas filas como entre as plantas, pois isto favorece o aumento da população de inimigos naturais (predadores).

. **Lagarta-enroladeira** - Recebe este nome porque consegue enrolar as folhas da macieira com teias transformando-as em "cartuchos"(folhas semi-enroladas), dentro dos quais se esconde. Pode esconder-se, igualmente, no meio de uma penca ou "cachopa" de frutos. Também por esta razão, o raleio dos frutos torna-se uma prática muito importante.

A postura é sempre efetuada na parte lisa das folhas, em "massa" de ovos (mais



ou menos 40 ovos/massa) de coloração clara. Assim que os ovos eclodem, as lagartas abrigam-se na parte inferior da folha, construindo galerias. Quando bem desenvolvidas, medem em torno de 1,5cm. Para empupar, fazem da folha um "pastel"(folha totalmente enrolada), abrigo-se em seu interior.

O controle deve ser feito quando 5% das plantas estiverem infestadas com a praga. Os inseticidas mais eficientes contra a lagarta enroladeira são os piretróides que, entretanto, favorecem o aumento das populações do ácaro vermelho. Os fosforados empregados no controle da mosca-das-frutas têm boa eficiência quando aplicados no momento adequado, isto é, logo após a eclosão dos ovos da lagarta.

. Grafolita ou broca-dos-ponteiros -

Os adultos são pequenas mariposas de



coloração cinza-escuro. Na fase jovem, é uma lagarta de coloração rosácea com a cabeça escura.

Os danos são causados durante a fase larval quando as lagartas atacam frutos e ponteiros. A presença de "serragem" na entrada do orifício da lagarta denuncia o ataque desta praga.

Em pomares de macieira esta praga torna-se tanto mais importante quanto menor for o pomar e quando há outras fruteiras, como pessegueiro ou ameixeira, nas proximidades. Em geral, os tratamentos para controle da mosca-das-frutas são, também, eficientes para o controle da grafolita.

O monitoramento pode ser feito com as mesmas armadilhas usadas para a mosca-das-frutas. Inicia-se o tratamento quando forem encontradas mais de 15 maripos-



sas por armadilha/semana. Em temperaturas inferiores a 15°C, as mariposas não fazem postura nos hospedeiros.

. **Cochonilha piolho-de-são-josé** - A cochonilha adulta apresenta uma coloração amarelada e é protegida por uma carapaça cinza-escura, produzida por ela mesma. A carapaça da fêmea é circular com 2mm de diâmetro; a do macho é oval e menor que a da fêmea.

Ao se fixarem na planta (tronco, ramos, frutos) para sugar a seiva, suas pernas começam a ficar atrofiadas, imobilizando-se a cochonilha no local de fixação. Grandes populações dessa praga podem debilitar a planta. Os sinais de seu ataque, na casca, são manchas violáceas; nos frutos, esses sinais caracterizam-se pela formação de áreas concêntricas de coloração vermelha em volta da carapaça.



O treinamento do podador é fundamental para a identificação dos focos dessa praga. O controle pode ser feito quando do tratamento da quebra da dormência utilizando óleo mineral. A adição de um inseticida aumenta a eficácia do controle, particularmente se as aplicações forem dirigidas aos focos.

. **Pulgão lanígero** - Assim denominado devido à produção de filamentos cerosos de cor branca. A praga apresenta-se em colônias no tronco, ramos e raízes. É muito comum encontrar esse pulgão nos brotos do porta-enxerto da macieira, razão pela qual não se aconselha utilizar esses brotos para fazer mudas, pois já podem estar infestados com a praga. Durante o inverno, os inimigos naturais efetuam um excelente controle, geralmente permanecendo apenas as colônias instaladas no



sistema radicular. O uso de porta-enxertos resistentes é a melhor maneira de controlar esta praga. Quando isto não é possível, a solução é aplicar inseticidas.

. **Coleópteros** - Vários besouros podem, eventualmente, tornar-se praga da macieira como o gorgulho do milho e o burrinho da macieira.

O burrinho da macieira ou *Naupactus* é o mais importante pois suas larvas alimentam-se do sistema radicular enfraquecendo a planta. O controle deve ser feito na parte aérea da planta onde os adultos se alimentam das folhas e depositam os ovos. Em geral, os inseticidas usados para o controle da mosca-das-frutas controlam, também, o burrinho da macieira.



Doenças

• **Sarna** (*Venturia inaequalis*) – Este fungo é a principal doença da macieira. Causa lesões nas folhas e frutos, depreciando-os comercialmente. Há relatos, em outros países, de ataque a ramos novos, ocorrência não registrada entre nós.

Nas folhas as lesões começam na face inferior: são de cor verde olivácea e aspecto aveludado. Mais tarde, atingem as duas faces das folhas que ficam pardacentas, quase negras (Figura 7). Quando a infecção é severa, as folhas ficam onduladas. Pode ocorrer o desfolhamento precoce, o que debilita a planta com o passar dos anos.

Nos frutos a cor das lesões é semelhante à das lesões das folhas. Quando os frutos são jovens, a sarna provoca deformações, rachaduras e a queda prematura



FIG. 7. Sintoma da sarna nas folhas.

(Figura 7A). É comum desprender-se a cutícula em torno das lesões, ficando um halo esbranquiçado. Se ocorrer no final do ciclo, os frutos armazenados poderão desenvolver a doença.

Durante o inverno, o fungo sobrevive nas folhas caídas no pomar. O período de



FIG. 7a. Sintoma da sarna no fruto.

infecção começa no início da brotação, no estágio de ponta verde, e está associado a chuvas e temperaturas amenas. As lesões só são visíveis vários dias após a infecção.

O controle da doença se baseia principalmente no uso de fungicidas, que podem ser protetores ou curativos. Os protetores impedem a germinação dos esporos ou sua penetração nas folhas. Os de ação curativa



impedem o desenvolvimento da infecção, por alguns dias após sua ocorrência.

Inicia-se o controle na brotação (estágio de ponta verde). Em regiões com clima favorável ao seu desenvolvimento, os tratamentos se fazem a intervalos de sete a dez dias, até meados de dezembro; depois, se não forem constatados focos, a cada quinze dias. Método eficiente, utilizado na tomada de decisão sobre a oportunidade de pulverizar e que leva em conta os níveis de temperatura, umidade relativa do ar e período de molhamento da folha, é a tabela de Mills. Os dados são registrados por equipamentos especiais e dão origem a um índice de risco de infecção. Há também equipamentos eletrônicos já programados, que registram os dados e calculam o risco automaticamente.



A redução da infecção para ciclos subseqüentes pode ser obtida mediante a aceleração da queda e da decomposição das folhas, por meio da pulverização das plantas com uréia a 5%, quando as folhas estão maduras e começam a cair.

• **Podridão amarga** (*Glomerella cingulata*) – Este fungo é problema em regiões com primavera e verão chuvosos e com temperaturas elevadas, atacando folhas, frutos e ramos.

Nas folhas causa lesões avermelhadas, inicialmente pequenas, que se tornam maiores e marrons. Quando severamente atacadas, caem prematuramente.

Nos frutos, no início, a lesão é pequena, ligeiramente deprimida, marrom clara. Depois, vai escurecendo, com círculos



concêntricos. Em frutos maduros, a lesão pode estar circundada por um halo vermelho (Figura 8).



FIG. 8. Sintoma da podridão amarga no fruto.

Nos ramos, provoca cancras ovais depressivos, também com produção de esporos.



A doença atravessa o inverno nos cancrios em ramos e frutos mumificados. Os frutos são suscetíveis desde a queda da pétala até a colheita, disseminando-se a doença pela chuva, vento, insetos e pássaros.

O controle mais eficaz é aquele feito com fungicidas, associado à remoção dos ramos doentes, com cancrios, e frutos doentes ou mumificados.

Em regiões com clima favorável ao seu aparecimento, o controle químico se inicia logo após a queda das pétalas, estendendo-se até perto da colheita.

• **Cancro** (*Botryosphaeria berengeria*) – Este fungo ataca ramos e frutos, penetrando pelas lenticelas (aberturas naturais na epiderme) e principalmente por ferimentos (Figura 9).

A infecção nos frutos ocorre ao longo



FIG. 9. Sintoma do cancro no fruto.

do ciclo, começando na primavera, mas os sintomas da podridão geralmente só surgem no início da maturação.

A lesão inicial é marrom clara, arredondada e ligeiramente deprimida. Com o tempo abrange todo o fruto, que tanto pode cair como permanecer preso ao ramo. O fungo também penetra nos ramos, através das lenticelas e dos ferimentos (Figura 10). Inicialmente observa-se uma



FIG. 10. Sintoma do cancro no caule.

descoloração da lenticela, aparecendo uma mancha marrom na epiderme, que se alastra progressivamente no ramo, até secar.

Faz-se o controle com a poda e a remoção dos resíduos do pomar e aplicações de fungicidas na queda das folhas (outono) e durante o ciclo vegetativo.



• **Oídio** (*Podosphaera leucotricha*) – O sintoma característico deste fungo é a cobertura das partes aéreas pelo micélio esbranquiçado (parte vegetativa do fungo com aspecto de algodão) do fungo, juntamente com sua frutificação (Figura 11).

A infecção começa na primavera, proveniente de gemas infectadas no ciclo anterior. As folhas atacadas são mais estreitas que as normais e as gemas doentes abrem mais tarde. Ramos provenientes de gemas infectadas são menores. A doença causa “russeting” (epiderme áspera e descolorida) nos frutos (Figura 12). O fungo atravessa o inverno nas gemas.

Em regiões com clima favorável ao ataque da doença, o controle com fungicida deve começar no início da brotação até o início do desenvolvimento dos frutos.



FIG. 11. Sintoma do oídio no fruto.



FIG. 12. Sintoma de "russeting" causado no fruto pelo oídio.



De modo geral, a doença não é limitante, no Sul do Brasil.

• **Mancha-de-fuligem** (*Gloeodes pomigena*) e **sujeira-de-mosca** (*Schizothyrium pomi*) – Estes fungos atacam a parte cerosa do fruto, geralmente no final do verão, não causando, porém, seu apodrecimento (Figura 13). A mancha-de-fuligem, como indica seu nome, tem tal aspecto, com coloração entre cinza escuro e preto, de forma irregular.

A sujeira-de-mosca forma pequenos pontos escuros, de contorno definido, agrupados, em qualquer parte do fruto.

Ambas atravessam o inverno sobre os ramos de muitas plantas hospedeiras. São especialmente favorecidas por alta umidade, chuvas freqüentes e temperaturas amenas.



O controle inclui medidas como a remoção de hospedeiros ao redor dos pomares, a condução das plantas, de modo a evitar que a umidade permaneça no interior da planta por longo período, e uso de fungicidas a partir da queda das pétalas.

• **Podridão-do-colo e das-raízes** (*Phytophthora cactorum*) – O sintoma característico deste fungo é a formação do cancro no colo da planta, próximo à linha do solo. Os tecidos atacados tornam-se marrons, têm aspecto úmido e levemente afundado (Figura 14).

O cancro tanto pode estender-se em direção às raízes quanto à parte superior do tronco. Com o desenvolvimento da doença, ocorre o estrangulamento da planta, provocando sua morte. Esta poderá ocorrer em meses ou anos, dependendo do



FIG. 13. Sintoma da mancha-de-fuligem no fruto.



FIG. 14. Sintoma da podridão-do-colo e das raízes.



diâmetro do tronco e da velocidade de desenvolvimento da doença.

Plantas atacadas podem ter, no verão, as folhas pequenas amareladas, que passam a avermelhadas no outono. A doença sobrevive por vários anos em solos encharcados.

Faz-se o controle evitando os plantios em solos mal drenados e utilizando mudas saudáveis. No caso de ocorrer a infecção, é necessário erradicar as plantas, desinfetar o local e colonizar o solo com *Trichoderma*.(fungo antagonista do *Phytophthora*).

• **Podridão-branca-da-raiz** (*Rosellinia necatrix*) – Plantas adultas, quando atacadas por este fungo, apresentam amarelamento e queda precoce das folhas. Plantas jovens geralmente morrem no mesmo ciclo em que foram infectadas e as folhas permanecem nos ramos.



As raízes e coroas atacadas inicialmente desenvolvem uma massa branca, formada pelo micélio do fungo, que evolui para cor cinza e, finalmente, preta (Figura 15).

Como medida preventiva, evita-se o plantio em áreas recém-desmatadas e em solos úmidos. Erradicam-se e destroem-se as plantas atacadas, desinfetando o solo no local. É necessário cuidado especial com a limpeza dos implementos usados para os tratos culturais, evitando contaminar áreas sem o problema.

• **Podridão-da-raiz** (*Sclerotium rolfsii*) – Este fungo ataca aproximadamente cem famílias botânicas. Na macieira, o fungo inicia a infecção no sistema radicular que, na grande maioria das vezes, morre até a linha do solo, podendo também atacar os tecidos que ficam acima do solo.



FIG. 15. Ataque da podridão-branca-da-raiz.



Os primeiros sinais de ataque aparecem na coroa da planta, com massa branca de micélio, com aparência de algodão (Figuras 16 e 17). Posteriormente, podem ser vistos escleródios (estruturas do fungo que lhe permite sobreviver no solo em condições adversas) de cor branca, que passam a amarelados, pardos e marrons, do tamanho aproximado de grãos de mostarda.

Com o avanço da doença, grande área das raízes é invadida pelo micélio, que penetra na casca e no lenho. Após longo período, as lesões evoluem do marrom para o preto e as raízes são destruídas.

O controle é feito com a erradicação das plantas atacadas e a desinfecção da área. Os implementos agrícolas usados em áreas com a doença devem ser cuidadosa-

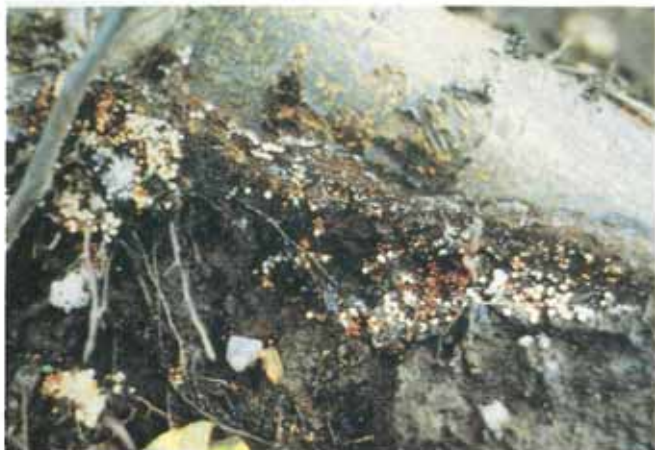


FIG. 16. Ataque da podridão-da-raiz.



FIG. 17. Sistema radicular destruído pela podridão-da-raiz.



mente limpos, antes de serem usados em outro solo.

A Tabela 2 apresenta as doenças fungicas da macieira e os produtos para seu controle.

Colheita

A época de colheita varia nas diversas regiões. O mais comum é colher a cultivar ‘Princesa’ em janeiro, a ‘Gala’ em fevereiro, a ‘Golden Delicious’ em março e a ‘Fuji’ em abril. Nos pomares industriais, verifica-se o ponto ideal de colheita pela firmeza da polpa, a qual é medida com um aparelho, o penetrômetro; pela quantidade de açúcar, medida com o refratômetro; pela cor de fundo da epiderme comparada com tabelas de cores; e pelo teste iodo-amido. Neste, o fruto é cortado ao meio e

TABELA 2. Fungicidas, doses e eficácia sobre doenças da macieira.

Nome técnico	Nome comercial	Doses g ou ml produto comercial /100 l/água	Carência ¹	Cancro Bothyosphaeria	Mancha de fuligem	Oídio	Podridão-amarga	Sarna	Sujeira de mosca
Benomil	Benlate ou similar	60	1	XXX	XXX	XXX	X	XXX	XXX
Bicrtanol	Baycor ou similar	60	14	-	XXX	-	XXX	XXX	XXX
Caplan	Orthocide ou similar	240	1	XXX	XXX	-	XXX	XXX	XXX
Dithianon	Delan ou similar	150	21	-	XXX	-	XXX	XXX	XXX
Dodine	Melprex ou similar	60	7	-	-	-	-	XXX	-
Enxofre	Thiovit ou similar	300	SR	-	X	XXX	X	XX	X
Fenarimol	Rubigan ou similar	50	28	-	XXX	XXX	-	XXX	XXX
Iprodione	Rovral ou similar	150	21	-	-	-	XXX	XXX	-
Mancozeb	Dithane M 45 ou similar	200	21	XXX	XXX	-	XXX	XXX	XXX
Thiabendazólio	Tecto 450 ou similar	150	0	XXX	XXX	XXX	X	XXX	XXX
Trifanato metílico	Cercobin 700 PM ou similar	50	14	XXX	XXX	XXX	X	XXX	XXX
Triadimefon	Bayleton Br ou similar	70	10	-	XX	XXX	XXX	XXX	XX
Triforine	Saprol ou similar	125	5	-	XXX	XXX	-	XXX	XXX
Vinclozolina	Ronilan 50 ou similar	150	21	-	XXX	-X	XX	XXX	XXX

Obs.: É obrigatório cumprir os prazos e os cuidados durante o manuseio e aplicação dos produtos, especificados pelo fabricante.

¹ Número de dias que devem ser aguardados entre a última aplicação e a colheita. Portaria GAB/SNVS/Nº. 10 M.S.

X pouca ação.

XX média ação.

XXX boa ação.

- sem ação, ou informações não disponíveis.



a superfície da polpa colocada em contato com solução de iodo que, reagindo com o amido, escurece uma maior ou menor área da polpa. Frutos com tonalidades mais escuras não alcançaram suficiente grau de maturação. Existem escalas específicas para comparação.

Frutos colhidos verdes são impróprios para o armazenamento, por perderem peso e serem suscetíveis a alterações fisiológicas. Do mesmo modo, frutos sobremaduros são suscetíveis a podridões e têm vida curta após a colheita.

Realiza-se a colheita de forma seletiva, separando, se possível, no campo, os frutos de qualidade, de acordo com seu destino (mercado de exportação, consumo interno etc.). É importante treinar o pessoal para a colheita, conscientizando-o da relevância da operação.



Na colheita o fruto é torcido suavemente, retirando-se com cada mão apenas um fruto, por vez. Evita-se colher frutos juntamente com folhas, para diminuir a ocorrência de podridões durante o armazenamento e a comercialização. Os frutos são colocados delicadamente em sacolas e em caixotes, evitando-se batidas.

Os caixotes ("bins") ficam à sombra, pois o sol acelera a maturação e aumenta as podridões. O transporte se faz nas horas frescas do dia.

Os frutos são colocados rapidamente no frigorífico ou imediatamente processados na máquina classificadora para evitar que a maturação se acelere ou que haja aumento de podridões e perda de peso.

Todos os objetos que têm contato com os frutos (sacolas, "bins", componentes das máquinas processadoras e dos frigorí-



ficos etc.), devem estar sempre limpos e desinfetados, para evitar o aparecimento de podridões. Para comercialização, os frutos são colocados em caixas padronizadas.

Conservação

Deverão ser colocados em frigorífico apenas os frutos de boa qualidade, sem feridas abertas, isentos de danos mecânicos, livres de pragas e doenças, sem folhas, de bom tamanho e colhidos no ponto certo de maturação. Para controlar os fungos, os frutos são tratados com calda fungicida, antes do armazenamento.

Na refrigeração convencional, controlam-se a temperatura e a umidade relativa e a velocidade de circulação do ar. É fundamental o correto controle da temperatu-



ra do ar para evitar flutuações, que afetam a vida de armazenamento do fruto.

O empilhamento adequado das caixas ou "bins" com frutos também é muito importante, de modo a permitir seu rápido resfriamento. A umidade relativa alta nas câmaras frigoríficas é necessária para evitar a perda de peso (murchamento) e preservar a qualidade do produto. O uso de umidificadores, área adequada de evaporação e baixa temperatura ajudam a manter a umidade alta. O uso de filmes de polietileno, ceras e outros aditivos usados nas embalagens de frutas podem complementar o atendimento a essas exigências.

Fazem-se o controle periódico da temperatura e da umidade relativa e testes de maturação e de outros itens para monitorar a qualidade do fruto e programar seu período de armazenamento e a comercialização.



O sistema de atmosfera controlada é usado para conservar o produto por períodos mais longos, até mesmo superiores a um ano. Por esse sistema, modifica-se o ar dentro da câmara fria, reduzindo-se o oxigênio de 21% para 3,0-1,5%, enquanto se aumenta a quantidade de gás carbônico de 0,03-0,04% até 1,5-4,0%. Também devem ser controladas a temperatura e a umidade relativa, como na refrigeração convencional. Esse procedimento baixa a taxa de respiração dos frutos, que se conservam em boas condições por períodos mais longos do que sob refrigeração convencional.

Há também o sistema de armazenagem em baixa pressão atmosférica (hipobárica). Seu princípio baseia-se na alteração da difusão de gases. Não é adotado na prática, dada a falta de estrutura de câma-



ras resistentes para suportar a baixa pressão interna, de custo muito alto.

As condições de armazenamento de algumas variedades estão indicadas na Tabela 3.

TABELA 3 - Condições de armazenamento de cultivares de maçã, sob refrigeração convencional.

Cultivar	Temperatura (°C)	Umidade relativa (%)	Período de armazenamento (meses)
'Golden Delicious'	- 0,5 a 0,5	92 - 95	4 - 7
'Granny Smith'	- 0,5 a 0,5	85 - 90	8 - 9
'Fuji'	- 0,5 a 0,5	85 - 90	7 - 8
'Gala'	- 0,5 a 0,5	85 - 90	5 - 6
'Melrose'	0 a 3	85 - 90	5 - 7

Fonte: CNPFT (cit. em Guia Rural - Plantar, Editora Abril, São Paulo, s.d., pág. 142).



Coeficientes de produção

Os custos de produção são compostos de um período de implantação (até o terceiro ano, inclusive), caracterizado como investimento e de despesas anuais variáveis, dependentes do desenvolvimento das plantas e de sua capacidade produtiva. (Tabela 4).

Considerando-se que o cultivo da macieira é relativamente novo no Brasil onde tanto as cultivares como o sistema de cultivo vêm sendo aprimorados pela pesquisa, não está plenamente estabelecida a vida útil de um pomar. Entretanto, este período vem sendo considerado como sendo de vinte anos.

Estudos relacionados a custos de produção concluíram que não há grande variação entre custos em estratos de pequenos



e grandes pomares, o mesmo ocorrendo entre as principais cultivares plantadas (EPAGRI, 1994). A principal fonte de informações no que se refere a custos de produção é a Associação Brasileira de Produtores de Maçã (ABPM) e a Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI).

Coeficientes mais utilizados:

- preço da terra:..... US\$1.200/ha
- número médio de plantas/ha 1.350
- valor unitário das mudas US\$1
- custo da hora/trator com equipamentos ... US\$13
- valor do salário mensal US\$100
- custo da hora/homem US\$1,80
- taxa de juros 6%/ano

TABELA 4 - Custos de produção em pequenos pomares da macieira.

Implantação - US\$/ha	Anos			Total
	1	2	3	
Insumos	1,897.80	574.60	736.40	3,208.80
- Fungicidas	72.50	150.70	297.80	521.00
- Inseticida	21.90	43.80	75.70	141.40
- Outros	10.20	142.20	203.10	355.50
- Mudas	1,350.00	67.50	13.50	1,431.00
- Adubos	443.20	170.40	146.30	759.90
Atividades	2,359.70	811.10	1,064.10	4,234.90
- Manuais	1,473.10	563.70	756.60	2,793.40
- Mecanizadas	886.60	247.40	307.50	1,441.50
Diversos	641.00	515.10	543.60	1,699.70
- Juros (insumos/atividades)	184.70	58.80	76.10	319.60
- Conservação/repares	18.80	18.80	22.50	60.10
- Depreciação	37.50	37.50	45.00	120.00
- Administração	400.00	400.00	400.00	1,200.00
Total	4,898.50	1,900.80	2,344.10	9,143.40

Continua...



TABELA 4 - Continuação.

Manutenção - US\$/ha	
Insumos	1,966.30
- Fungicidas	901.30
- Inseticidas	478.40
- Herbicidas	71.10
- Outros	250.10
- Mudas	13.50
- Adubos	251.90
Atividades	1,915.40
- Manuais	1,307.60
- Mecanizadas	607.80
Outros	
- Juros insumos e atividades	175.40
- Conservação e reparos	22.50
- Depreciação	45.00
- Administração	400.00
Total	4,524.60

Fonte: EPAGRI, 1994.

Fonte consultada: HENTSCHE, R. Maçã: estudo da situação catarinense frente ao Mercosul. Florianópolis, SC. EPAGRI, 1994. 70p. (EPAGRI, Documentos, 148).

Considerando vida útil de 20 safras e produtividade média de 25 toneladas/ha, tem-se:

Custo anual de implantação - US\$ 457.10/ano (US\$ 9,143.60 : 20)

Custo pomar adulto - US\$ 4,524.60

Total - US\$ 4,981.70/ano

Custo unitário: - US\$ 4,981.70 : 25.000 kg = US\$ 0.20/kg.



ENDEREÇOS ÚTEIS:

CPACT - Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado

Rodovia BR 392, km 78

Caixa Postal 403

CEP 96001-970, Pelotas, RS

Tel. (0532) 21-2122

Fax (0532) 21-2121

Telex 532301

SPI - Serviço de Produção de Informação

SAIN - Parque Rural,-W3 Norte - Final.

Caixa Postal 040315

Tel. (061) 348-4236

Fax (061).272-4168

CEP 70770-901 Brasília, DF



Coleção Plantar

Títulos lançados

- A cultura do alho
- As culturas da ervilha e da lentilha
- A cultura da mandioquinha-salsa
- O cultivo de hortaliças
- A cultura do tomateiro (para mesa)
- A cultura do pêsego
- A cultura do morango
- A cultura do aspargo
- A cultura da ameixeira
- A cultura da manga
- Propagação do abacaxizeiro
- A cultura do abacaxi
- A cultura do maracujá
- A cultura do chuchu
- Produção de mudas de manga
- A cultura da banana
- A cultura do mamão
- A cultura do limão Tahiti

Impressão: EMBRAPA - SPI

Produtor:

A EMBRAPA, através do
**Serviço de Produção de
Informação - SPI**, coloca em
suas mãos as tecnologias
geradas e testadas em
20 anos de pesquisa.

As informações que você
precisa para o crescimento e
desenvolvimento da
agropecuária estão à sua
disposição.

Consulte-nos

EMBRAPA
Serviço de Produção de Informação.
SAIN - Parque Rural
(final da W3 Norte).
Caixa Postal 040315
CEP 70770-901 Brasília, DF
Tel.: (061) 348-4236



EMBRAPA - SPI