

BOLETIM TÉCNICO

Nº 101 - 2013 ISSN 0101-062X

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Aspectos técnicos da cultura da macieira em regiões de inverno ameno



EPAMIG



**GOVERNO
DE MINAS**

Aspectos técnicos da cultura da macieira em regiões de inverno ameno

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Antonio Augusto Junho Anastasia
Governador

Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Elmiro Alves do Nascimento
Secretário

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG

Conselho de Administração

Elmiro Alves do Nascimento
Marcelo Lana Franco
Maurício Antônio Lopes
Vicente José Gamarano
Paulo Henrique Ferreira Fontoura
Décio Bruxel
Adauto Ferreira Barcelos
Osmar Aleixo Rodrigues Filho
Elifas Nunes de Alcântara

Conselho Fiscal

Evandro de Oliveira Neiva
Márcia Dias da Cruz
Alder da Silva Borges
Rodrigo Ferreira Matias
Leide Nanci Teixeira
Tatiana Luzia Rodrigues de Almeida

Presidência

Marcelo Lana Franco

Vice-Presidência

Mendherson de Souza Lima

Diretoria de Operações Técnicas

Plínio César Soares

Diretoria de Administração e Finanças

Aline Silva Barbosa de Castro



EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS

Boletim Técnico nº 101
ISSN 0101-062X

Aspectos técnicos da cultura da macieira em regiões de inverno ameno

Ângelo Albérico de Alvarenga¹

Dili Luiza de Oliveira²

Emerson Dias Gonçalves³

Belo Horizonte
2013

¹Eng^o Agr^o, Dr., Pesq. EPAMIG Sul de Minas/Bolsista BIP FAPEMIG, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: angelo@epamig.br

²Bióloga, Dra., Bolsista Pós-Doc FAPEMIG/EPAMIG Sul de Minas, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: dililuiza@gmail.com

³Eng^o Agr^o, Pós-Doc, Pesq. EPAMIG Sul de Minas-FEMF/Bolsista BIP FAPEMIG, CEP 37518-000 Maria da Fé-MG. Correio eletrônico: emerson@epamig.br

©1983 Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG)

ISSN 0101-062X

Boletim Técnico, 101

A reprodução deste Boletim Técnico, total ou parcial, poderá ser feita, desde que citada a fonte.

Os nomes comerciais apresentados neste Boletim Técnico são citados apenas para conveniência do leitor, não havendo preferência por parte da EPAMIG por este ou aquele produto comercial.

A citação dos termos técnicos seguiu a nomenclatura proposta pelos autores.

PRODUÇÃO

Departamento de Publicações

Editora: Vânia Lúcia Alves Lacerda

Revisão Linguística e Gráfica: Marlene A. Ribeiro Gomide e Rosely A. R. Battista Pereira

Normalização: Maria Lúcia de Melo Silveira e Fátima Rocha Gomes

Diagramação: Maria Alice Vieira, Bárbara Elizabeth Tomaz (estagiária) e Fabriciano Chaves Amaral

Capa: Bárbara Elizabeth Tomaz

Foto da capa: Ângelo Albérico de Alvarenga

Impressão: EGL Editores Gráficos Ltda.

Aquisição de exemplares: Divisão de Gestão e Comercialização

Telefax: (31) 3489-5002, e-mail: publicacao@epamig.br

EPAMIG Sul de Minas

Rodovia Lavras/UJACI, km 02, Campus da UFLA, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras, MG

Tel.: (35)3829-1190 / (35)3829-1191

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária:
EPAMIG, UFLA, UFMG, UFV

Alvarenga, A.A. de

Aspectos técnicos da cultura da macieira em regiões de inverno ameno/Ângelo Albérico de Alvarenga, Dili Luiza de Oliveira, Emerson Dias Gonçalves. - Belo Horizonte: EPAMIG, 2013.

40p. – (EPAMIG. Boletim Técnico, 101).

ISSN 0101-062X

1. Maçã. 2. Cultivo. 3. Minas Gerais. I. Oliveira, D.L. de. II. Gonçalves, E.D. III. Título. IV. Série. V. EPAMIG.

CDD 634.11

22.ed.

AGRADECIMENTO

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro. Às Fazendas Experimentais da EPAMIG de Maria da Fé e São João del-Rei, pelo apoio na execução dos trabalhos de campo. Ao senhor José Lázaro de Moraes, que possibilitou a realização de experimentos de campo em sua propriedade.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
INTRODUÇÃO	11
IMPORTÂNCIA ECONÔMICA	12
BOTÂNICA E FISIOLOGIA	14
FATORES EDAFOCLIMÁTICOS	17
CULTIVARES E PROPAGAÇÃO	19
Propagação do porta-enxerto	19
Propagação da cultivar copa	21
IMPLANTAÇÃO DO POMAR	23
AUTOINCOMPATIBILIDADE	26
IRRIGAÇÃO DE PLANTAS DE MAÇÃ	27
PODA E CONDUÇÃO	27
QUEBRA E DORMÊNCIA	29
RALEIO DE FRUTOS	30
MANEJO E ADUBAÇÃO DO POMAR	31
CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS	32
COLHEITA E PÓS-COLHEITA	35
TRANSPORTE E COMERCIALIZAÇÃO	37
REFERÊNCIAS	38

APRESENTAÇÃO

O Brasil é um dos três maiores produtores de frutas do mundo, com área plantada de 2,9 milhões de hectares. O estado de Minas Gerais é o quinto maior produtor de frutas do País, com área de 108 mil hectares, para uma produção de 2 milhões de toneladas. A maçã é uma das frutas frescas de clima temperado mais comercializada nacional e internacionalmente.

Estudos para melhoramento genético possibilitaram que novas cultivares, com menor exigência de frio, fossem desenvolvidas, o que permitiu a expansão dessa cultura a novas áreas de cultivo, além do Sul do Brasil. Minas Gerais é um Estado com microclimas característicos, com grande potencial para a exploração dessa fruteira. Entre as regiões produtoras, destaca-se a Mesorregião do Campo das Vertentes.

Neste Boletim Técnico, são apresentados os principais aspectos técnicos da cultura da macieira, como preparo do solo, implantação do pomar até a colheita, pós-colheita, transporte e comercialização, com o objetivo de apoiar o produtor e promover o desenvolvimento dessa cultura.

Marcelo Lana Franco
Presidente da EPAMIG

INTRODUÇÃO

O cultivo comercial da macieira no Brasil é recente e estabeleceu-se por meio de grandes empresas atraídas por incentivos de políticas públicas. Em 1969, o governo federal incluiu a macieira na Lei de Incentivos Fiscais para Reflorestamento, com o objetivo de diminuir a dependência externa do País (MELLO, 2004). A partir de então, o cultivo da macieira despertou o interesse de empresários. Grandes empresas instalaram pomares e montaram toda a infraestrutura de câmaras frigoríficas, transporte a frio e estrutura de comercialização (MELLO, 2006).

Até a década de 1970, o Brasil importava praticamente toda a maçã consumida no País. O aumento da produção da fruta permitiu ao Brasil substituir gradativamente as importações, na década de 1980 e início da década de 1990 (MELLO, 2004).

Atualmente, o Brasil apresenta posição de destaque no cenário mundial de produção de maçãs, sendo um grande exportador dessa fruta. Hoje, mais de 90% dos pomares brasileiros de maçã são cultivados com as variedades Gala e Fuji, ambas altamente exigentes em horas de frio.

Assim, a maioria das cultivares de macieira necessita de invernos hibernais com, no mínimo, 800 horas com temperaturas iguais ou inferiores a 7,2 °C, para apresentar boa brotação e floração (HAUAGGE; TSUNETTA, 1998).

Contudo, a busca por exploração de novas áreas de cultivo despertou a necessidade de utilizar cultivares com menor exigência em frio. Assim, estudos que envolveram o melhoramento genético das plantas possibilitaram o desenvolvimento de tais cultivares (BENDER, 1986; SEIF; HASSAN, 1992; PETRI et al., 1996).

Mais especificamente em Minas Gerais, Estado com área geográfica substancialmente superior à de vários países, existem microclimas característicos com grande potencial para a exploração dessas cultivares de macieira.

Uma das áreas de exploração da cultura no Estado que se tem destacado é a Mesorregião do Campo das Vertentes. A utilização de cultivares com menor exigência em frio permitiu que, hoje, essa região se destacasse na produção de macieiras no estado de Minas Gerais.

A cultura da maçã já tem mostrado seu potencial de produção desde a década de 1980, pois indícios de boa produção no Estado já se manifestavam. Na pequena Vila Monte Verde, distrito de Camanducaia, no Sul de Minas Gerais, a cultura era a atração turística. Não raro, a propriedade do Sr. Mathias Hamacher, cercada de animais silvestres e araucárias, recebia gente de todo lado querendo ver de perto a plantação de maçã, como a que existe na Argentina e na Europa. Já dizia o Sr. Mathias na década de 1980: “Hoje, a maçã é uma realidade brasileira” (HAMACHER, 1985).

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

O Brasil é um dos três maiores produtores de frutas do mundo, com uma área plantada em torno de 2,9 milhões de hectares. Sua produção superou 42,2 milhões de toneladas, em 2010, significando um aumento de 2,2% em relação ao ano anterior, quando os volumes colhidos foram de 41,3 milhões de toneladas (IBGE, 2010).

O estado de Minas Gerais pode ser caracterizado como um dos principais produtores de frutas do País, apesar de, ainda assim, importar grande parte de outros Estados, para o abastecimento de seu mercado. Atualmente, Minas Gerais é o quinto maior produtor de frutas, com uma área de 108 mil hectares para uma produção de 2 milhões de toneladas, equivalentes a 4,5% da produção nacional.

A maçã é uma das frutas frescas de clima temperado mais comercializadas, tanto no contexto internacional quanto no nacional (MELLO, 2004). Atualmente, o Brasil apresenta posição de destaque no cenário mundial de produção de maçãs, sendo um grande exportador dessa fruta. Na safra 2010/2011, o volume nacional produzido de maçãs foi de 1,28 milhão de toneladas, em uma área de 38,6 mil hectares, com rendimento médio de 32,1 t/ha. A área de plantio da cultura cresceu cerca de 0,93% e o rendimento médio foi de 8,7%, proporcionando um incremento de 4,3% no volume produzido, em comparação com a safra passada (IBGE, 2011).

No Brasil, a Região Sul é tradicional na produção de maçãs, com destaque para os estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Porém, novos plantios têm-se destacado na Região Sudeste, como os de São Paulo e Minas Gerais, onde Campo das Vertentes é a região pioneira no cultivo de maçãs. Segundo a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater-MG), em Minas Gerais quatro municípios destacam-se na produção de maçãs, os quais Piedade do Rio Grande apresenta uma área de 40 ha e Piranguçu uma área de 2 ha, ambos com produtividade de 40 t/ha, seguidos de Antônio Carlos e Barbacena⁴ (Quadro 1).

QUADRO 1 - Informações estatísticas sobre a cultura da macieira no estado de Minas Gerais

Município	Área em formação (ha)	Área em produção (ha)	Área total (ha)	Produtividade (t/ha)
Barbacena	0,0	32,0	32,0	30,0
Madre de Deus de Minas	2,0	0,0	2,0	0,0
Carandaí	0,0	7,0	7,0	15,0
Piedade do Rio Grande	15	25,0	40,0	40,0
Antônio Carlos	3,0	3,0	6,0	30,0
São João del-Rei	0,0	32,0	32,0	15,0
São Tiago	0,0	12,5	12,5	20,0
Machado	0,0	2,3	2,3	20,0
Turvolândia	5,0	6,0	11,0	8,0
Diamantina	0,1	0,0	0,1	0,0
Brasópolis	0,2	0,0	0,2	0,0
Gonçalves	3,0	0,0	3,0	0,0
Piranguçu	0,0	2,0	2,0	40,0
Total	28,3	121,8	150,1	16,8

⁴Informações fornecidas por Deny Sanábio, gerente da Unidade de Planejamento e Estratégia Corporativa da Emater-MG, em 2010.

BOTÂNICA E FISIOLOGIA

A macieira, espécie de fruteira lenhosa pertencente à família das Rosáceas, é tipicamente de clima temperado, decídua, perdendo suas folhas no período do inverno (TESSMER, 2009). Pomoideae é a subfamília, à qual a macieira pertence, caracterizada por apresentar um profundo receptáculo floral em forma de taça, onde as paredes inferiores se unem aos carpelos, geralmente com dois óvulos e unidos entre si.

As plantas constituem árvores, com folhas alternadas, simples, caducas, estipuladas, peninérveas de bordos dentados e tomentosas no lado inferior. As flores são brancas ou rosas (Fig. 1), inferovariadas, dispostas em inflorescência tipo umbela, pentâmera, actinomorfas, hermafroditas e caracterizadas por cinco a dois carpelos (Fig. 2 e 3). A flor possui cálice persistente e corola caduca (EPAGRI, 2002).



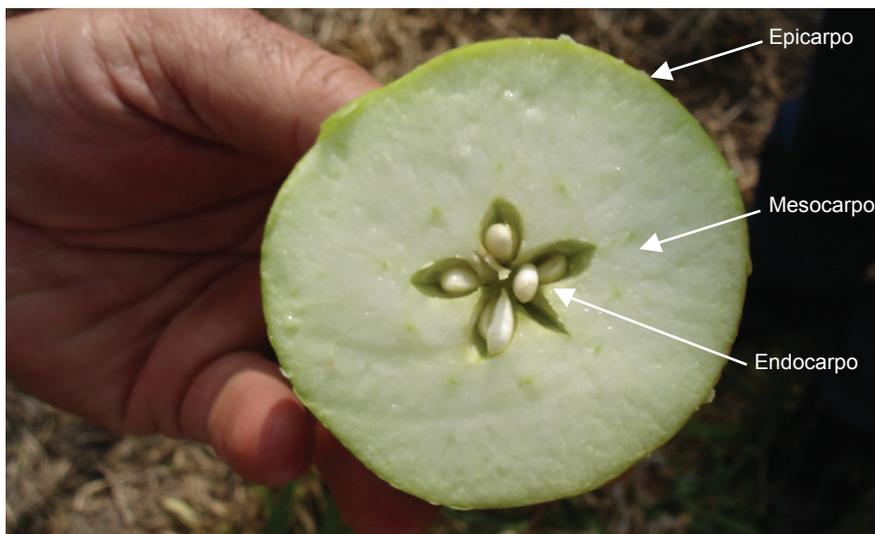
Dilif Luiza de Oliveira

Figura 1 - Flores de macieiras no estágio F - início da floração



Fotos: Dili Luiza de Oliveira

Figura 2 - Frutos de macieira em plantios na Fazenda Experimental de Maria da Fé (FEMF) - EPAMIG Sul de Minas, Maria da Fé, MG



Dili Luiza de Oliveira

Figura 3 - Frutos de macieira contendo cinco carpelos cortados no sentido transversal

O ciclo anual da macieira compreende duas fases bem distintas: repouso e crescimento vegetativo. O período de repouso é característico da fisiologia da planta, para a formação de hormônios localizados nas gemas, que necessitam de certa quantidade de frio, para que haja a quebra de dormência e, conseqüentemente, o desenvolvimento em ramos vegetativos ou produtivos (BRAGA et al., 2001).

A maçã pertence ao grupo das frutas climatéricas, ou seja, apresenta pronunciada elevação na taxa respiratória no final do amadurecimento, que é estimulada pelo etileno, hormônio responsável pelo processo de maturação e senescência das frutas (BIALE, 1960).

Para determinar o ponto ideal de colheita e avaliar a qualidade das frutas durante o período de armazenamento, têm sido utilizados parâmetros, como coloração da casca, índice de degradação do amido, acidez titulável e firmeza de polpa (ARGENTA, 2002).

A acidez em maçãs é representada, principalmente, pelo ácido málico e seu conteúdo começa a diminuir durante o processo de maturação e armazenamento. Os açúcares solúveis, resultantes da degradação do amido, bem como do ácido málico, são consumidos como substrato do metabolismo respiratório (ARGENTA, 2002). As mudanças do sabor resultam do aumento da relação açúcar/ácido, favorecendo as qualidades de sabor e aroma do fruto.

A perda da firmeza resulta de processos como diminuição da pressão de turgescência das células e modificações na lamela média e parede celular por ação de enzimas pectinolíticas. As pectinas encontram-se naturalmente em associação com a celulose e a hemicelulose, que auxiliam na adesão entre as células, sendo a pectina considerada o principal agente cimentante da parede celular, contribuindo, dessa forma, para a firmeza, a resistência mecânica e a coesividade do tecido (PAIVA; LIMA; PAIXÃO, 2009).

Após o pleno amadurecimento, vários compostos atuam no processo de senescência da maçã. Por exemplo, o escurecimento da polpa deve-se à presença da enzima polifenoloxidase, que oxida compostos fenólicos, produzindo pigmentos escuros.

FATORES EDAFOCLIMÁTICOS

Localização, clima e solo formam o ambiente natural das plantas e podem, em grande parte, determinar a viabilidade de um plantio de macieiras. As causas da diferença de comportamento da macieira em diversos locais podem ser por variações de solo, de clima e pelas práticas culturais utilizadas (EMPASC, 1986).

A temperatura é o elemento climático mais importante no desenvolvimento da macieira, influenciando tanto no período de dormência quanto durante a fase de crescimento vegetativo (EMPASC, 1986). Não só as temperaturas de inverno, mas também as da primavera e do verão podem influir no desenvolvimento da macieira, que necessita de temperaturas entre 18 °C e 23 °C, durante a fase vegetativa. As temperaturas baixas e contínuas durante os meses de inverno são indispensáveis, para que a planta reinicie um novo ciclo vegetativo com brotação e floração normais. As plantas de macieira, dependendo da cultivar, necessitam de cerca de 150 a 800 horas-frio com temperaturas abaixo de 7,2 °C, para que possam completar seu ciclo de produção.

No Brasil, a região de destaque para a produção de maçãs é, sem dúvida, a Região Sul. Porém, áreas propícias ao seu desenvolvimento e produção, em Minas Gerais, têm-se destacado. Segundo Abrahão (1985), Minas Gerais apresenta em sua distribuição geográfica regiões com microclimas característicos, com grande potencial para a exploração de fruteiras de clima temperado. A região Campo das Vertentes, onde se encontram os municípios de São João del-Rei, Piedade do Rio Grande e Barbacena (Quadro 1), destaca-se como uma dessas regiões, com grandes produtores e crescente aumento na evolução de oferta de frutos.

Por meio do Zoneamento Agroclimático de Minas Gerais (ANTUNES, 1985), observa-se que existem regiões com potencialidade para a produção de fruteiras de clima temperado, como por exemplo, a maçã (Fig. 4).

Verifica-se, pelos dados do Quadro 1, que as cidades referenciadas pela Emater-MG, como produtoras de maçã no Estado, estão localizadas em áreas propícias ao plantio de culturas de clima temperado, segundo o Zoneamento Agroclimático de Minas Gerais (ANTUNES, 1985).

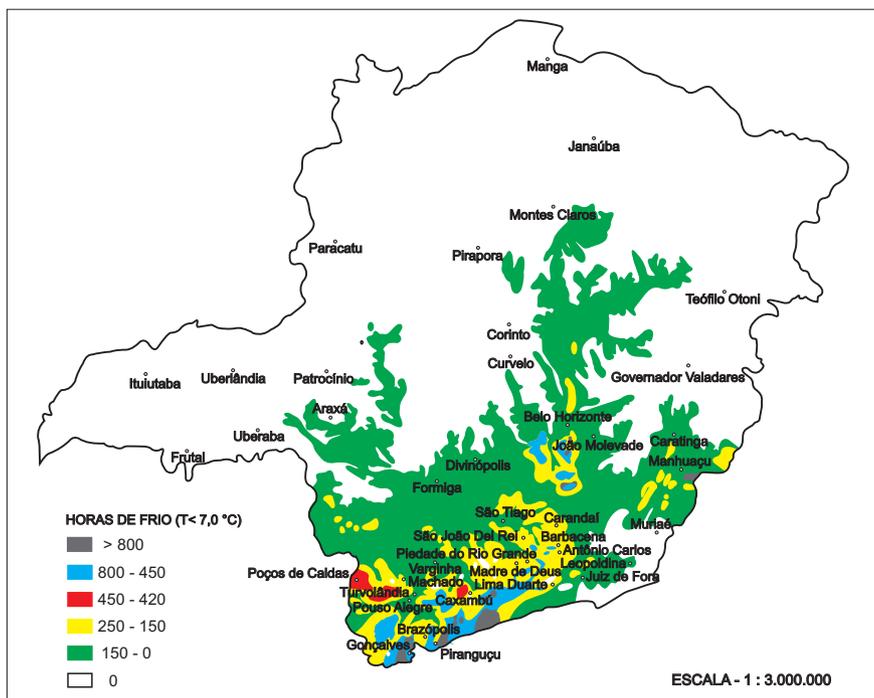


Figura 4 - Mapa do zoneamento agroclimático de Minas Gerais para fruteiras de clima temperado
 FONTE: Antunes (1985).

Porém, vale destacar que o que realmente limita o plantio da macieira em diferentes áreas são os fatores edafoclimáticos. Dentre estes, o mais limitante é a temperatura, que poderá indiretamente ser influenciada por outros fatores, como latitude, altitude, topografia da região, nebulosidade, ventos e a própria vegetação da região (EMPASC, 1986).

Quanto à orientação solar, os estudos realizados até o momento não foram conclusivos, porém, há indicações de que, no Hemisfério Sul, deva ser dada prioridade à exposição voltada para o norte, o que propiciará melhor aproveitamento da energia solar nos processos fotossintéticos.

O excesso de declividade do terreno, afors os problemas de erosão do solo, dificulta as operações de pulverizações, cultivo e colheita. Porém,

é conveniente que o terreno apresente uma pequena inclinação, não superior a 20%, para favorecer a movimentação do ar e a drenagem do solo.

A precipitação é um dos fatores climáticos mais importantes para o desenvolvimento da macieira, especialmente no período de setembro a maio. Assim, plantios de macieira devem ser necessariamente irrigados, uma vez que o período chuvoso nas regiões Sul e Campo das Vertentes, em Minas Gerais, só inicia-se efetivamente no mês de outubro.

Os ventos, de maneira geral, são mais prejudiciais do que favoráveis à cultura da macieira, sendo os maiores causadores de danos em regiões altas, planas e sem a presença de matas nativas, que possam atuar como barreiras naturais. Dessa forma, aconselha-se a formação de quebra-ventos naturais.

Os solos mais adequados ao cultivo de macieiras são os profundos, bem drenados e que permitem a livre penetração das raízes. Solos areno-argilosos, com pH em torno de 6, propiciam bons cultivos de maçã.

CULTIVARES E PROPAGAÇÃO

Comercialmente, a produção de mudas da macieira dá-se pela propagação vegetativa, em virtude da preservação das características desejáveis da cultivar, do período improdutivo inferior e da maior uniformidade de plantas e de frutas, em relação à propagação sexuada. Há predominância da mergulhia de cepa na propagação do porta-enxerto e da enxertia de garfagem para a copa (HOFFMANN; NACHTIGALL, 2004).

Propagação do porta-enxerto

O porta-enxerto é multiplicado vegetativamente por mergulhia ou por estaquia. A mergulhia é o processo mais utilizado pelos viveiristas, por ser um método simples que proporciona alta porcentagem de enraizamento e formação de mudas. Consiste em destacar o porta-enxerto da planta-mãe somente após o seu enraizamento. A mergulhia pode ser efetuada dire-

tamente no solo ou fora dele, porém, apenas o primeiro caso é utilizado na produção comercial de mudas (HOFFMANN; NACHTIGALL, 2004).

Para a produção de porta-enxertos de macieira, dois métodos de mergulhia são utilizados: a mergulhia de cepa e a mergulhia contínua chinesa. Na mergulhia de cepa, é plantado um porta-enxerto enraizado (planta-matriz), com altura de 40 a 50 cm no viveiro. Durante o período de repouso vegetativo e logo após o plantio, faz-se o corte da parte aérea 2 a 3 cm acima do nível do solo. As plantas-matrizes são estabelecidas no viveiro a uma distância de 15 a 20 cm entre plantas na linha, e, entre as linhas, o necessário para que haja condições de realizar os tratos culturais e fitossanitários. Na primavera, efetua-se a primeira amontoa, quando os brotos atingem 20 a 25 cm e, a última, aos 45 cm, de forma que o camalhão fique com 25 a 30 cm de altura, para que os brotos formem um bom sistema radicular. Após o segundo ano, obtêm-se de três a cinco porta-enxertos em condições de enxertia por planta-mãe, podendo ficar cada matriz em produção por 10 a 12 anos (HOFFMANN; NACHTIGALL, 2004).

A mergulhia contínua também pode ser utilizada para a produção de porta-enxertos. Convencionalmente, faz-se o plantio do porta-enxerto enraizado com 50 a 60 cm de altura, durante o inverno, dando-se uma inclinação de, aproximadamente, 30° em relação ao solo. Na primavera, após o início da brotação, inclina-se o porta-enxerto até o solo por tutoramento. Quando as brotações atingem 10 a 15 cm de altura, faz-se uma amontoa na base dos brotos, para forçar o enraizamento. Essa prática é repetida por duas a três vezes durante o desenvolvimento do porta-enxerto, até o camalhão atingir 25 a 30 cm de altura. Após o enraizamento, as brotações enraizadas são separadas, obtendo-se os porta-enxertos. Esse método também pode ser usado para a multiplicação rápida de porta-enxertos, combinando-se a mergulhia contínua com a enxertia de borbulhia (HOFFMANN; NACHTIGALL, 2004).

Nessa variação do método convencional, é efetuada a enxertia em um seedling (planta propagada por sementes) com o porta-enxerto que se deseja

propagar. O seedling enxertado é então transplantado na posição horizontal. A brotação de cada gema (borbulha) enxertada enraíza e, posteriormente, cada porta-enxerto poderá originar novos porta-enxertos enraizados por mergulhia contínua chinesa. A propagação do porta-enxerto por estaquia baseia-se na possibilidade de regeneração de raízes a partir de um fragmento separado da planta original (HOFFMANN; NACHTIGALL, 2004).

No caso da macieira, podem ser utilizadas três formas de estaquia: por estacas de raiz, por estacas lenhosas (dormentes) ou por estacas semilenhosas (durante o crescimento vegetativo). Em geral, a estaquia tem pouca aplicação comercial, pois o uso de estacas na propagação de porta-enxertos de macieira é limitado pelo baixo percentual de enraizamento, embora o uso de fitorreguladores, câmaras de nebulização e outras técnicas ajudem a obter melhores resultados. Porém, há casos como o do porta-enxerto Marubakaido, que, pela grande capacidade de enraizamento, permite o uso comercial de estacas lenhosas e semilenhosas com enraizamento superior a 90% (HOFFMANN; NACHTIGALL, 2004).

Propagação da cultivar-copa

As principais cultivares utilizadas como copa, atualmente, são ‘Gala’, ‘Fuji’ e suas mutações. Outras cultivares, como ‘Daiane’, ‘Baronesa’ e ‘Catarina’, são opções, sendo as duas primeiras para regiões com 800 m de altitude ou mais, e a última, que é resistente à sarna, para regiões acima de 1.200 m. Cultivares precoces, como ‘Eva’, ‘Condessa’ e ‘Anna’, com baixa exigência em frio, podem ser plantadas em regiões com menos de 800 m de altitude.

Há várias formas de enxertia para formação de mudas de macieira, porém somente duas são utilizadas comercialmente: a enxertia de garfagem e a enxertia de borbulhia. Na enxertia de garfagem, utiliza-se em geral o método denominado dupla fenda ou inglês complicado. Esse método proporciona altos percentuais de pegamento, em geral superiores a 95% e por isso, é o mais empregado pelos viveiristas (HOFFMANN; NACHTIGALL, 2004).

Essa modalidade de enxertia é realizada durante o período de repouso vegetativo, retirando-se os garfos de plantas-matrizes e enxertando-os durante o inverno ou, no máximo, no início da primavera. Os garfos podem ser armazenados por até dois a três meses, em câmara fria (temperatura entre 2 °C e 6 °C e umidade relativa do ar > 80%). O armazenamento também pode ser feito enterrando-se as bases dos ramos em terra ou areia úmida, em local fresco e protegido do sol (HOFFMANN; NACHTIGALL, 2004).

A enxertia pode ser realizada no campo ou em mesa; essa última favorece o rendimento. Os garfos são portados com uma a três gemas úteis e, após a enxertia, corta-se o garfo logo acima de uma gema. Quando os diâmetros do enxerto e do porta-enxerto são semelhantes, utiliza-se esse método de enxertia. Quando há grande diferença entre os diâmetros, pode ser utilizada a garfagem de fenda simples. Nesse caso, o tipo de garfo é semelhante ao da garfagem de dupla fenda. A enxertia de borbulhia é realizada, quando a planta encontra-se em crescimento vegetativo e com as células do câmbio em divisão ativa, de modo que a casca separa-se facilmente do lenho. Essas condições ocorrem no verão e princípio do outono (HOFFMANN; NACHTIGALL, 2004).

O enxerto é feito a 15 cm do nível do solo, para evitar que o ponto de enxertia, quando a muda for plantada no pomar, fique em contato com o solo e ocorra o franqueamento (enraizamento da cultivar-copa). Quando são utilizados porta-enxertos muito suscetíveis à podridão-do-colo, aconselha-se que a enxertia seja efetuada 30 cm acima do nível do solo. Os dois métodos de borbulhia utilizados na cultura da macieira são a borbulhia em “T” normal e a em “T” invertido (HOFFMANN; NACHTIGALL, 2004).

Quando necessário, pode ser utilizado o sistema de interenxertia, que consiste em intercalar, entre o enxerto e o porta-enxerto, um garfo de outro porta-enxerto (filtro ou interenxerto), para controlar o vigor da cultivar-copa. Um exemplo clássico desse caso é o uso de interenxerto M-9 entre o porta-enxerto Marubakaido e a cultivar-copa Fuji (HOFFMANN; NACHTIGALL, 2004).

IMPLANTAÇÃO DO POMAR

As plantas frutíferas podem ser dispostas no pomar de várias formas. Esta disposição, basicamente, está relacionada com: topografia; densidade de plantio; tipo de mecanização; porte do porta-enxerto e da cultivar-copa e necessidade de aproveitamento da área.

Quanto à disposição das plantas, as formas mais comuns são em quadrado, em triângulo ou em retângulo. Dessas opções, dá-se preferência ao plantio em retângulo, o qual permite formação de filas com entrelinhas de largura suficiente para o tráfego de máquinas (EMPASC, 1986).

Em áreas relativamente planas, dispor as filas no sentido norte-sul. Com isso, um lado receberá insolação pela manhã e o outro, à tarde. Isso é muito válido para regiões de cultivo de macieira, onde a insolação é deficiente (EMPASC, 1986).

Em áreas declivosas, faz-se o plantio das filas em curva de nível, com gradiente entre 0,5% e 1,0%, para facilitar o escoamento controlado do excesso de água da chuva. Esse sistema permite a formação de leves patamares com o passar dos anos, na altura das filas, o que auxiliará no controle à erosão (EMPASC, 1986).

No Brasil, a macieira vem sendo cultivada, nos últimos anos, em sistemas de densidade média a alta de plantas. Isso porque, em geral, a densidade é superior a 800 plantas/hectare, contrastando com densidades de plantas em torno de 400 plantas/hectare, usadas no início do cultivo, em algumas regiões.

O adensamento de pomares de macieira segue uma tendência já observada em outras espécies frutíferas, visando à redução do período improdutivo, ao aumento da eficiência do uso da terra, à qualidade e à produtividade dos pomares. A densidade de plantio, em conjunto com a formação da copa, determina a capacidade de produção, fator de grande importância para a produtividade do pomar (HOFFMANN; NACHTIGALL, 2004).

Considerando-se a grande variabilidade disponível de porta-enxertos em termos de vigor, a densidade de plantio poderá ser ampla, oscilando desde 400 até 5.000 ou mais plantas/hectare. Os fatores que

mais influenciam a densidade de plantio são o porta-enxerto e o filtro. Como regra geral, pode-se dizer que há uma relação inversa entre o vigor do porta-enxerto e a densidade de plantio, ou seja, aumenta-se o número de plantas por área, à medida que se reduz o vigor do porta-enxerto (HOFFMANN; NACHTIGALL, 2004).

No Quadro 3, são apresentadas as principais densidades de plantio, considerando-se o vigor do porta-enxerto e da cultivar. A altura máxima das plantas é influenciada pela distância entre as filas, sendo determinada pela distância entre as filas menos 1 metro (HOFFMANN; NACHTIGALL, 2004).

Deve-se salientar que quanto maior a densidade de plantio, maior a precocidade na entrada em produção e a produtividade por unidade de área. Observa-se uma grande variação no número de plantas por unidade de área, o que permite classificar os plantios em faixas de baixa e alta densida-

QUADRO 3 - Densidade de plantio de acordo com o porta-enxerto e a cultivar

Porta-enxerto	⁽¹⁾ Cultivar vigorosa		⁽²⁾ Cultivar standard	
	Distância entre filas e plantas (m)	Plantas/ha	Distância entre filas e plantas (m)	Plantas/ha
Anões	3,75 x 1,00	2.667	3,75 x 0,80	3.333
M.9, M.26	3,75 x 1,25	2.133	3,75 x 1,00	2.667
M.26	4,00 x 1,50	1.667	4,00 x 1,25	2.000
Semianões	4,00 x 1,50	1.667	4,00 x 1,00	2.500
M.7	5,00 x 1,50	1.333	4,50 x 2,00	1.111
MM.106	5,00 x 2,00	1.000	5,00 x 2,00	1.000
Semivigorosos	5,00 x 2,00	800	5,00 x 2,50	800
MM.111	6,00 x 3,00	556	5,50 x 2,50	727
Vigorosos	5,50 x 3,00	606	5,50 x 3,00	606
Maruba	6,00 x 3,5	476	6,00 x 3,00	556

FONTE: Petri et al. (2002).

(1) 'Fuji' ou similares. (2) 'Gala' e similares.

de, com vantagens e desvantagens. A baixa densidade refere-se a plantios com 800 ou menos plantas/hectare, e, a alta densidade, a plantios com mais de 1.200 plantas/hectare, sendo o intervalo de 800 a 1.200 plantas/hectare considerado de média densidade (HOFFMANN; NACHTIGALL, 2004).

O sistema de condução das plantas dependerá do vigor da combinação utilizada. Embora haja muitos sistemas de condução, o mais utilizado é o líder central (livre ou com apoio), no qual a planta é conduzida de tal maneira que se tenha um eixo central e deste partam ramos que deverão ser conduzidos na forma horizontal a esse eixo. Os ramos laterais não devem ultrapassar um terço do diâmetro do líder, no ponto de inserção deste.

Procede-se o plantio em cova (Fig. 5) ou sulco, devidamente adubado e corrigido, com doses recomendadas pelos resultados da análise de solo.

A poda verde só deverá ser realizada em plantas que apresentarem excesso de crescimento vegetativo. Eliminam-se os ramos na base, para favorecer a entrada de luz no interior da planta. A redução do crescimento deverá ser feita por meio do arqueamento dos ramos, onde serão produzidos os órgãos especializados de frutificação (brindilas, esporões e dardos), que trarão as gemas de flor e conseqüente produção.



Fotos: Dili Luiza de Oliveira

Figura 5 - Detalhe da prática de preparo das covas para o plantio de macieira na Fazenda Experimental Risoleta Neves (FERN) - EPAMIG Sul de Minas, São João del-Rei, MG

AUTOINCOMPATIBILIDADE

Por ser autoincompatível, a macieira precisa de polinização cruzada. A finalidade desse sistema de polinização é evitar a autofertilização.

Assim, o plantio pode ser feito em fileiras simples, duplas ou intercalares. Além da cultivar produtora, devem ser plantadas de 8% a 10% de cultivares polinizadoras, que coincidam na precocidade de entrada em florescimento e floresçam na mesma época.

Para isso, foram realizados trabalhos relacionados com a fenologia de plantas de maçã. A descrição dos estádios fenológicos de maçãs no Sul de Minas Gerais permite várias aplicabilidades agrônômicas.

No acompanhamento de uma coleção, oito cultivares destacaram-se. Dentre estas, 'Galícia', 'IAC 2079', 'Enshamir', 'Eva', 'Soberana', 'Condessa', 'Ana I' e 'Michal'.

'Galícia' foi a mais precoce dentre as cultivares, por ser a primeira a florescer no início de agosto. Logo após a cultivar Galícia, a próxima a florescer foi a cultivar Eva, atingindo a plena floração no dia 13 de agosto, seguida de Soberana, Condessa e Ana I, no dia 17 de agosto. As últimas cultivares a florescer foram Enshamir, Michal e IAC 2079.

Com a determinação do estágio de florescimento dessas cultivares podem-se determinar as melhores épocas de quebra de dormência, por exemplo: a utilização da cultivar Eva como produtora e Condessa para sua polinização. A quebra de dormência da cultivar Condessa deve ser antecipada pelo fato de sua florada ser mais tardia, obtendo, assim, homogeneidade de épocas de florada entre as duas cultivares.

A cultivar Eva é, hoje, a mais plantada no estado de Minas Gerais, podendo ser polinizada por qualquer uma das cultivares citadas. Uma informação importante para o produtor é que, quanto maior e discrepante forem as datas de floração das cultivares utilizadas (produtora CB polinizadora), mais atenção deverá ser dada à quebra de dormência para o devido ajuste entre essas.

A colocação de colmeias também favorece a polinização cruzada. Recomenda-se colocar de duas a quatro colmeias/hectare, na linha de plantio, quando o pomar estiver com 10% a 20% de floração.

IRRIGAÇÃO DE PLANTAS DE MAÇÃ

Para a cultura da macieira, recomenda-se utilizar irrigação. Os métodos mais adotados nas regiões produtoras são: irrigação por aspersão, microaspersão e gotejamento. Alguns autores observaram melhor desempenho da cultura quando irrigada por gotejamento, em comparação com a aspersão (PROEBISTING; MIDDLETON; ROBERTS, 1977; DRAKE et al., 1981).

PODA E CONDUÇÃO

A prática da poda é importante para a formação do tipo de copa desejado e para facilitar os tratos culturais, como raleio, controle de pragas e doenças, colheita, capinas e para melhorar a qualidade das frutas em relação à coloração e ao sabor (EMPASC, 1986).

A poda e a condução de plantas de macieiras devem ser realizadas para manter o equilíbrio entre a atividade vegetativa e a produção regular das plantas.

Recomenda-se utilizar a condução sob líder central no sistema livre para porta-enxertos semianões a vigorosos, e utilizar líder central com apoio para sistemas de porta-enxertos anões (Fig. 6), de tal maneira que a planta tenha um eixo central e dele partam ramos que deverão ser conduzidos na horizontal em relação ao eixo.

Faz-se a formação da planta até o terceiro ano, sempre retirando ramos ladrões, fazendo o encurtamento de ramos laterais e o desponte do líder.

A poda verde só deverá ser realizada em plantas que apresentem excesso de crescimento vegetativo, eliminando-se os ramos na base, para favorecer a entrada de luz no interior da planta.

A redução do crescimento deverá ser feita por meio do arqueamento dos ramos, nos quais serão produzidos os órgãos especializados de frutificação (brindilas, esporões e dardos), que irão gerar as gemas de flor e a consequente produção.

O arqueamento de ramos é fundamental durante o período de formação da macieira, a fim de obter uma boa estruturação dos ramos de produção. A abertura dos ramos laterais favorece maior insolação no interior da copa, melhora a penetração de produtos para controle fitossanitário, proporciona maior facilidade para práticas de raleio e colheita, além de melhorar a qualidade das frutas (EBERT; DENARDI, 1986).

A prática do arqueamento, preconizado por diversos autores (TISCORNIA, 1984; EBERT et al., 1987), é realizada manualmente com palitos de madeira, durante o período inicial de crescimento dos ramos e, mais tarde, com fitilhos.



Fotos: Angelo Albérico de Alvarenga

Figura 6 - Planta conduzida em líder central

QUEBRA DE DORMÊNCIA

Em regiões onde não ocorre frio suficiente para a quebra de dormência das gemas, é necessário um tratamento químico para uniformizar a brotação e a floração. Como a intensidade de frio varia de um ano para outro, devem-se estabelecer a época de aplicação e as dosagens dos produtos, anualmente.

Via de regra, recomenda-se o uso de óleo mineral associado à cianamida hidrogenada (1 - 1,2), em pulverização, no final do período de dormência, estágio fenológico gema inchada ou ponta de prata. A pulverização deve atingir todos os ramos da planta, pois o efeito do tratamento é localizado.

Contudo, variações referentes a condições climáticas e altitude devem ser observadas pelo produtor, para que determine a melhor dosagem na aplicação do produto.

A época mais adequada para a aplicação é no início do inchamento das gemas, no estágio de ponta verde ou gema prateada, o que normalmente ocorre entre 20 e 30 dias antes do início da brotação normal.

As plantas que recebem o tratamento não devem apresentar resíduos de cobre, pois a cianamida reage com o cobre formando um composto fitotóxico que reduz a eficiência da quebra da dormência.

Apesar da alta eficiência dessas substâncias químicas na indução da brotação de frutíferas de clima temperado, a elevada toxicidade apresentada por esses compostos é um dos principais problemas relacionados com seu uso.

A Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos – United States Environmental Protection Agency (EPA) classifica o Dormex® (490 g/L de H_2CN_2) na mais alta categoria de toxicidade (categoria I) (SETTIMI et al., 2005). Esse alto risco de intoxicação pela exposição à cianamida hidrogenada levou à suspensão temporária das vendas do produto comercial Dormex®, em 2002, na Itália, e à revisão de sua regulamentação pelas autoridades da União Europeia (SETTIMI et al., 2005).

Dessa forma, a busca por outros compostos com funções similares ao Dormex® é grande, a fim de garantir a utilização da quebra de dormência em determinadas áreas.

Vários compostos têm sido utilizados para a quebra da dormência da macieira como: óleo mineral, cianamida hidrogenada, dinitro-ortho-cresol, dinitro-ortho-butyl-fenol, calciocianamida, thidiazuron, entre outros. No entanto, atualmente no Brasil, somente o óleo mineral e a cianamida hidrogenada (H_2CN_2) são registrados como indutores de brotação em macieiras (PETRI; PALLADINI; POLA, 2002).

Segundo Hawerth (2009), resultados preliminares indicam que Erger®, composto à base de nitrogênio, combinado com nitrato de cálcio, tem efeito similar à cianamida hidrogenada, com a vantagem de ser menos agressivo ao ambiente.

RALEIO DE FRUTOS

Raleio é a retirada do excesso de frutas da planta. É uma das práticas mais antigas na cultura da macieira e sem a qual não é possível produzir frutas de qualidade. Nestas circunstâncias, ganha importância, pois, além de melhorar a qualidade das frutas, auxilia no controle de pragas e doenças, e, ainda, mantém o equilíbrio entre a frutificação e o crescimento vegetativo, evitando a alternância na produção, o enfraquecimento da planta e, conseqüentemente, das gemas para o ano seguinte.

Nos pomares em produção pode ser feito o raleio químico dos frutos, utilizando-se 10 mg/L do ácido naftaleno acético (ANA), 5 a 10 dias após plena floração, sendo sua eficiência variável de ano para ano, em consequência das condições climáticas.

O mais comum é fazer o raleio manual (que pode ser complementar ao raleio químico), deixando-se de um a dois frutos/cacho floral ou um fruto a cada 10 cm de ramo. O raleio deve ser realizado, quando as frutas estiverem com diâmetro entre 10 e 15 mm. Completa-se o serviço o mais rápido possível, para evitar que a formação de gemas floríferas, no ano seguinte, seja afetada. No raleio manual, aumentam-se os gastos com mão de obra.

MANEJO E ADUBAÇÃO DO POMAR

A recomendação de adubação deve considerar a análise de solo e foliar, idade das plantas, crescimento vegetativo, adubações anteriores, produções, tratos culturais e presença de sintomas de deficiências nutricionais.

A adubação da macieira, assim como de outras culturas, baseia-se nos teores de fósforo (P) e potássio (K) no solo e no tecido vegetal ou foliar, além da expectativa de produção, e deve ser orientada considerando as diferentes fases do ciclo da planta. Assim, é necessária atenção especial às adubações nitrogenadas, fosfatadas e potássicas. Nos Quadros 4, 5 e 6 estão apresentados os esquemas de adubação para a cultura da macieira.

QUADRO 4 - Adubação nitrogenada, fosfatada e potássica para aplicação entre a quebra de dormência e o pleno florescimento da macieira

Fase do ciclo da planta	Produção (t/ha)	Nitrogênio (kg/ha)	⁽¹⁾ P ₂ O ₅		⁽²⁾ K ₂ O	
			< 1,5	> 2,5	< 4	> 4
			kg/ha			
Entre a quebra de dormência e o pleno florescimento	10	40	20	0	50	0
	20	60	30	0	60	0
	30	70	40	0	90	0
	40	80	50	0	100	0
	50	100	60	0	120	0

FONTE: Pavan (2003).

(1)P na folha (g/kg); P no solo < 10 mg/dm³; P na folha (g/kg). (2) K no solo (% da CTC).

QUADRO 5 - Adubação nitrogenada, fosfatada e potássica para aplicação seis semanas após o pleno florescimento da macieira

Fase do ciclo da planta	Produção (t/ha)	Nitrogênio			Potássio	
		Crescimento do broto terminal (cm)			K - folha (g/kg)	
		< 15	15-20	> 20	< 20	> 30
kg/ha						
Seis semanas após o pleno florescimento	10	40	20	0	30	0
	20	60	30	0	45	0
	30	70	40	0	60	0
	40	80	50	0	70	0
	50	100	60	0	80	0

FONTE: Pavan (2003).

QUADRO 6 - Adubação nitrogenada, fosfatada e potássica para aplicação após a colheita

Fase do ciclo da planta	Produção (t/ha)	⁽¹⁾ P ₂ O ₅		⁽²⁾ K ₂ O		
		<1,5	> 2,5	<20	> 30	
		kg/ha				
Aplicação após a colheita	10	40	10	0	30	0
	20	60	15	0	45	0
	30	70	20	0	60	0
	40	80	25	0	70	0
	50	100	30	0	80	0

FONTE: Pavan (2003).

(1)P no solo < 10 mg/dm³; P na folha (g/kg). (2)K no solo < 4%; K na folha (g/kg).

Para a cultura da macieira ainda são necessárias aplicações foliares sistemáticas de cálcio (Ca), para evitar a ocorrência de distúrbios fisiológicos ligados a esse nutriente, visando melhorar as condições de conservação da fruta.

CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS

As particularidades do cultivo da macieira na região definem que a sarna, causada por *Venturia inaequalis*, que é a doença mais grave no Sul do País, não tenha a mesma intensidade no Sul de Minas Gerais.

Quando as temperaturas são elevadas, a doença que mais prejudica a planta é a podridão-amarga, causada por *Glomerella cingulata*, *C. gloesporioides* e por *C. acutatum*. Portanto, cuidados redobrados devem ser tomados com a podridão-amarga. É longo o período de enfolhamento, sem frutos, desde janeiro até abril. Não se deve apenas preocupar com o tratamento, quando ainda existem frutas no pé. O tratamento deve ser preventivo.

Quando as temperaturas estão mais baixas, a doença que mais ataca a macieira é a sarna. As principais pragas são: o ácaro (*Panonychus*

ulmi), a mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculus*) e a mariposa-oriental (*Grapholita molesta*).

Sarna

Os sintomas são bastante típicos e manifestam-se nas folhas, ramos, flores, pedúnculos e frutos. Nas folhas novas surgem, em ambas as superfícies, pequenas manchas de cor verde-oliva, que se tornam acinzentadas. As lesões são circulares e podem estar isoladas ou coalescer e se espalhar por toda a superfície foliar. Quando a epidemia é severa, o pedúnculo também é infectado, resultando na queda do fruto. A infecção nos frutos novos provoca deformação, rachadura e queda prematura desses frutos. Quando a infecção ocorre nos frutos em maturação, denomina-se sarna-de-verão. Inicialmente imperceptíveis, as lesões continuam a se desenvolver durante o armazenamento em câmara frigorífica (Fig. 7).



Figura 7 - Sarna em frutos e folhas de macieira

FONTE: Agrolink (2013) e UFRGS (2007).

Podridão-amarga

A infecção começa pela epiderme intacta mesmo sem ferimentos. Contudo, feridas abertas na epiderme por insetos, granizo ou por outros agentes facilitam a infecção. A doença ocorre em períodos chuvosos e com alta umidade relativa numa ampla faixa de temperatura. Os sintomas constituem círculos concêntricos com pontos alaranjados de aspecto ceroso. O principal produto recomendado para o controle dessa doença e registrado para a cultura da maçã é o Fegatex.

Ácaro-vermelho-europeu

O ataque intenso desse ácaro pode causar redução do tamanho e queda dos frutos, bem como queda prematura das folhas, pois os adultos e as formas jovens atacam a parte inferior das folhas, causando extravasamento do líquido celular, o que confere coloração bronzeada característica. O ácaro-vermelho possui diversos inimigos naturais que podem realizar seu controle. Por isso, é importante que se faça um manejo adequado da vegetação, sob a copa das plantas, para permitir o desenvolvimento desses inimigos naturais. A utilização de inseticidas de amplo espectro pode eliminar os inimigos naturais, causando aumento da população de ácaros. O controle do ácaro adulto deve ser feito quando a população atingir a média de cinco fêmeas por folha, ao coletar cinco folhas, ao acaso, em cada planta, em 1,5% das plantas do pomar. Devem-se utilizar acaricidas específicos e de maior seletividade possível. Evitar tratamentos contínuos de acaricidas do mesmo grupo químico, pois isso pode induzir resistência da praga ao princípio ativo.

Mosca-das-frutas

As moscas-das-frutas ovipositam nos frutos e perfuram a epiderme com o ovipositor. Muitas posturas podem ser feitas em um único fruto. Algumas medidas de manejo, como eliminar plantas hospedeiras nativas, ensacar frutos, enterrar frutos infestados e formar quebra-ventos ao redor

dos pomares, podem minimizar os prejuízos. Por ocasião da colheita, as frutas caídas devem ser recolhidas, pois constituem foco potencial para a proliferação da mosca.

Mariposa-oriental

A planta atacada apresenta murchamento do broto terminal. A larva da mariposa perfura o fruto, preferencialmente próximo ao pedúnculo ou ao cálice, e destrói a polpa junto à região carpelar. No ponto de penetração das larvas, pode-se observar uma exudação gomosa.

COLHEITA E PÓS-COLHEITA

Para reduzir a utilização de produtos químicos sobre os frutos, priorizam-se práticas de prevenção de ocorrências de enfermidades de origem fúngica e fisiológica. Para tanto, é obrigatório: colher a fruta no momento certo; eliminar fontes de inóculo no pomar; manipular cuidadosamente a fruta na colheita, no transporte, na classificação e na embalagem; realizar limpeza e desinfestação ou sanitização de instalações, câmaras frias, embalagens e máquinas; utilizar adequadamente as técnicas de armazenamento.

Devem-se utilizar sempre embalagens (colheita, transporte, armazenamento, comercialização) limpas e de material não abrasivo, para não contaminar e machucar as frutas. Recomenda-se, quando adequado, utilizar preferencialmente materiais plásticos, em perfeito estado de conservação e higienização, ao invés de madeira (Fig. 8).

Deve-se fazer uma pré-seleção no campo, evitando-se ao máximo a mistura de frutas sadias com aquelas caídas no chão, granizadas, com danos por insetos, podridões, machucadas etc. Não deixar as frutas colhidas expostas ao sol, transportá-las imediatamente para a empacotadora ou packing house, evitando golpes e danos durante seu transporte.

As frutas de Produção Integrada (PI), transportadas com aquelas de outros sistemas de produção, deverão estar devidamente identificadas e

separadas no veículo. Isso é importante para não haver confusão na recepção da empacotadora, onde deverá ser tomada uma amostra da carga para as devidas anotações no caderno de pós-colheita. No Quadro 7, estão apresentados alguns indicadores de maturação das frutas de macieira.

O armazenamento deve manter tanto a qualidade interna quanto a qualidade externa do fruto, devendo assegurar o funcionamento regular das câmaras de conservação, por meio da observação periódica dos equipamentos de refrigeração e controle de gases (atmosfera controlada).



Fotos: Angelo Alberício de Alvarenga

Figura 8 - Colheita de maçã em São Tiago, MG

QUADRO 7 - Indicadores de maturação de frutas de macieira

Cultivar	Firmeza de polpa (lbs)	Amido (1-5)	SST (°Brix)	ATT (cmol/L)	Cor
Gala	17 a 19	2,0 a 3,0	>11	5,2 a 6,0	Verde-clara
Fuji	16 a 18	2,5 a 3,5	>12	3,7 a 5,2	Verde-clara

NOTA: SST - Sólidos solúveis totais; ATT - Acidez total titulável.

Para tanto, devem-se realizar controles periódicos mensais da qualidade, por meio de análises laboratoriais de amostras de 20 a 50 frutos. Essas análises permitem prognosticar o potencial e a duração do período de conservação, avaliar a evolução de problemas de qualidade observados no início do armazenamento, observar a reação das frutas às condições de armazenamento, verificar o comportamento das diferentes cultivares ou lotes em relação às características externas de maturação (murchamento, podridões, distúrbios fisiológicos) e determinar as qualidades interna e externa das frutas por meio de análises laboratoriais (sólidos solúveis totais, firmeza de polpa e acidez). Também é importante realizar análises de minerais em amostras de frutas antes do início da colheita, para avaliar a possibilidade de incidência de distúrbios fisiológicos, permitindo decidir qual destino será dado ao fruto, ou seja, armazenamento a curto, a médio ou a longo prazo, ou mesmo, direcioná-lo à comercialização imediata.

TRANSPORTE E COMERCIALIZAÇÃO

A comercialização de maçã é, na grande maioria, in natura, sendo eventualmente industrializada e, dependendo da variedade, utilizada para a fabricação de sidra, purê ou suco.

As grandes empresas possuem canais de comercialização nos principais centros consumidores, por intermédio das centrais de abastecimento estaduais – por exemplo as Centrais de Abastecimento de Minas Gerais (CeasaMinas), e pelas grandes redes de super e hipermercados. As vendas para o exterior também são importantes para as grandes empresas, principais responsáveis pela exportação da maçã nacional.

Aspectos importantes, como a classificação do fruto, devem ser levados em conta no processo de produção. A redução dos custos de comercialização é o primeiro benefício visualizado na classificação dos produtos agrícolas, mais especificamente de frutos de maçã. Assim, a classificação do fruto é fator primordial na cadeia produtiva da cultura da macieira.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, E. Aspectos culturais das fruteiras de clima temperado. **Informe Agropecuário**. Fruticultura de clima temperado I, Belo Horizonte, v.11, n.124, p.29-32, abr. 1985.

AGROLINK. **Estratégias para enfrentar a ‘sarna da macieira’ em debate**. [S. l., 2013]. Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/noticias/estrategias-para-enfrentar-a-sarna-da-macieira--em-debate_174393.html>. Acesso em: jun. 2013.

ANTUNES, F. Z. Zoneamento agroclimático para fruteiras de clima temperado no estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**. Fruticultura de clima temperado I, Belo Horizonte, v.11, n.124, p.27-29, abr. 1985.

ARGENTA, L.C. Fisiologia pós-colheita: maturação, colheita e armazenagem dos frutos. In: EPAGRI. **A cultura da Macieira**. Florianópolis, 2002. cap.20, p.691-732.

BENDER, R.J. Botânica e fisiologia. In: EMPASC. **Manual da cultura da macieira**. Florianópolis, 1986. p.26-49.

BIALE, J.B. Respiration of fruits. In: RUHLAND, W. (Ed.). **Handbuch der pflanzenphysiologie**. Berlin: Springer-Verlag, 1960. v.12, n.2, p.536-592.

BRAGA, H. J. et al. Zoneamento de riscos climáticos da cultura da maçã no estado de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p.439-445, 2001.

DRAKE, S.R. et al. Influence of trickle and sprinkle irrigation on ‘Golden Delicious’ apple quality. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.106, n.3, p.255-258, 1981.

EBERT, A.; DENARDI, F. Reguladores de crescimento. In: EMPASC. **Manual da cultura da macieira**. Florianópolis, 1986. p.474-492.

EBERT, A. et al. **Capacidade de produção em macieiras**. Florianópolis: EMPASC, 1987. (EMPASC. Boletim Técnico, 41).

EMPASC. **Manual da cultura da macieira**. Florianópolis, 1986. 562p.

EPAGRI. **A cultura da macieira**. Florianópolis, 2002. 743p.

HAMACHER, M. Fruticultor alemão garante: a maçã brasileira é a melhor mundo. **Informe Agropecuário**. Fruticultura de clima temperado II, Belo Horizonte, v.11, n.125, p.69-70, maio1985.

HAUAGGE, R.; TSUNETTA, M. 'IAPAR 75-Eva', 'IAPAR 76-Anabela' e 'IAPAR 77-Carícia'- novas cultivares de macieira com baixa exigência em frio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15., 1998, Poços de Caldas. **Resumos...** Lavras: UFLA, 1998. p.472.

HAWERROTH, F. J. **Dormência de gemas sob influência da temperatura durante o período hibernal e resposta produtiva da macieira pelo uso de indutores de brotação**. 2009. 123 f. Dissertação (Mestrado em agronomia) - Faculdade de Agronomi Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2009.

HOFFMANN, A.; NACHTIGALL, G.R. Fatores edafoclimáticos. In: NACHTIGALL, G.R. (Ed.). **Maçã: produção**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p.25-31.

IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Rio de Janeiro, [2010]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: jan. 2010.

IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Rio de Janeiro, [2011]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: jan. 2011.

MELLO, L.M.R. de. **Produção e mercado brasileiro de maçã**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. 4p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 50).

MELLO, L.M.R. de. **Produção e mercado da maçã brasileira: panorama 2005**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2006.

PAIVA, E.P.; LIMA, M.S.; PAIXÃO, J.A. Pectina: propriedades químicas e importância sobre a estrutura da parede celular de frutas durante o processo de maturação. **Revista Iberoamericana de Polímeros**, Mexico, v.10, n.4, p.196-211, 2009.

PAVAN, M. A. Fruteiras de clima temperado (maçã, pêssigo e ameixa). In: OLIVEIRA, E. L. (Coord.). **Sugestão de adubação e calagem para culturas de interesse econômico no estado do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2003.

p.19-20. (IAPAR. Circular Técnica, 128).

PETRI, J.L.; PALLADINI, J.A.; POLA, A.C. Dormência e indução da brotação da macieira. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**. Florianópolis, 2002. p.261-298.

PETRI, J.L. et al. **Dormência e indução da brotação de fruteiras de clima temperado**. Florianópolis: EPAGRI, 1996. 110p. (EPAGRI. Boletim Técnico, 75).

PETRI, J.L. et al. **Manejo da planta e do solo na produção integrada de maçã**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. 8p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 32).

PROEBISTING, E.L.; MIDDLETON, J.E.; ROBERTS, S. Altered fruiting and growth characteristics of 'Delicious' apple associated with irrigation method. **HortScience**, v.12, n.4, p.349-350, 1977.

SEIF, S.A., HASSAN, M.M. Chilling, growing degree hour requirements, growth vigour, productivity and fruit quality of some apple cultivars under warm climatic conditions. **Egyptian Journal of Horticulture**, Cairo, v.19, n.1, p.55-68, 1993.

SETTIMI, L. et al. Update: hydrogen cyanamide-related illnesses-Italy, 2002-2004. **Morbidity and Mortality Weekly Report**, Atlanta, v.54, p.405-408, 2005.

TESSMER, M.A. **Características anatômicas e físico-químicas de frutas de macieira (*Malus domestica* Borkh.) e sua relação com a lenticelose**. 2009. 75p. Dissertação (Mestrado em Fisiologia e Bioquímica de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

TISCORNIA J.R. **Condução e poda da macieira em pomares comerciais**. Pelotas: EMBRAPA-CNPFT, 1984. (EMBRAPA-CNPFT. Circular Técnica, 9).

UFRGS. Faculdade de Agronomia. **Sintomas de sarna de macieira em folhas de 'Fuji'**. Bento Gonçalves, 2007. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/agrofitossan/galeria/tipos_detalhes.asp?id_registro=812&id_nome=7>. Acesso em: fev. 2013.



AGRICULTURA,
PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO

