

PERA



O produtor pergunta, a Embrapa responde

Coleção ♦ 500 Perguntas ♦ 500 Respostas



O produtor pergunta, a Embrapa responde



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



O produtor pergunta, a Embrapa responde

*João Caetano Fioravanço
Lucimara Rogéria Antonioli*

Editores Técnicos

Embrapa
Brasília, DF
2016

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Uva e Vinho

Rua Livramento, nº 515
Caixa Postal 130
CEP 95700-000 Bento Gonçalves, RS
Fone: (54) 3455-8000
Fax: (54) 3451-2792
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Unidade responsável pelo conteúdo

Embrapa Uva e Vinho

Comitê de Publicações da Embrapa Uva e Vinho

Presidente

César Luis Girardi

Secretário-executivo

Sandra de Souza Sebben

Membros

Adeliano Cargnin

Alexandre Hoffmann

Ana Beatriz da Costa Czermainski

Henrique Pessoa dos Santos

João Caetano Fioravanço

João Henrique Ribeiro Figueredo

Jorge Tonietto

Rochelle Martins Alvorcem

Viviane Maria Zanella Bello Fialho

1ª edição

1ª impressão (2016): 1.000 exemplares

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica (PqEB)
Av. W3 Norte (final)
CEP 70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3448-4236
Fax: (61) 3448-2494
www.embrapa.br/livraria
livraria@embrapa.br

Unidade responsável pela edição

Embrapa Informação Tecnológica

Coordenação editorial

Selma Lúcia Lira Beltrão

Lucilene Maria de Andrade

Nilda Maria da Cunha Sette

Supervisão editorial

Juliana Meireles Fortaleza

Revisão de texto

Corina Barra Soares

Normalização bibliográfica

Iara Del Fiaco Rocha

Projeto gráfico da coleção

Mayara Rosa Carneiro

Editoração eletrônica e tratamento das ilustrações

Paula Cristina Rodrigues Franco

Foto da capa

João Caetano Fioravanço

Arte-final da capa

Paula Cristina Rodrigues Franco

Ilustrações do texto

Silvio Roberto Ferigato

Todos os direitos reservados

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Informação Tecnológica

Pera : o produtor pergunta, a Embrapa responde / João Caetano Fioravanço, Lucimara Rogéria Antonioli, editores técnicos. – Brasília, DF : Embrapa, 2016.
229 p. : il. color. ; 16 cm x 22 cm. - (Coleção 500 Perguntas, 500 Respostas).

ISBN 978-85-7035-534-8

1. *Pyrus communis*. 2. Produção vegetal. 3. Sistema de cultivo. I. Fioravanço, João Caetano. II. Antonioli, Lucimara Rogéria. III. Embrapa Uva e Vinho. IV. Coleção.

CDD 635.652

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



O produtor pergunta, a Embrapa responde

*João Caetano Fioravanço
Lucimara Rogéria Antonioli*

Editores Técnicos

Embrapa
Brasília, DF
2015

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Uva e Vinho

Rua Livramento, nº 515
Caixa Postal 130
CEP 95700-000 Bento Gonçalves, RS
Fone: (54) 3455-8000
Fax: (54) 3451-2792
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Unidade responsável pelo conteúdo

Embrapa Uva e Vinho

Comitê de Publicações da Embrapa Uva e Vinho

Presidente

César Luis Girardi

Secretário-executivo

Sandra de Souza Sebben

Membros

Adeliano Cargnin

Alexandre Hoffmann

Ana Beatriz da Costa Czermainski

Henrique Pessoa dos Santos

João Caetano Fioravanço

João Henrique Ribeiro Figueredo

Jorge Tonietto

Rochelle Martins Alvorcem

Viviane Maria Zanella Bello Fialho

1ª edição

1ª impressão (2015): 1.000 exemplares

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica (PqEB)
Av. W3 Norte (final)
CEP 70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3448-4236
Fax: (61) 3448-2494
www.embrapa.br/livraria
livraria@embrapa.br

Unidade responsável pela edição

Embrapa Informação Tecnológica

Coordenação editorial

Selma Lúcia Lira Beltrão

Lucilene Maria de Andrade

Nilda Maria da Cunha Sette

Supervisão editorial

Juliana Meireles Fortaleza

Revisão de texto

Corina Barra Soares

Normalização bibliográfica

Iara Del Fiaco Rocha

Projeto gráfico da coleção

Mayara Rosa Carneiro

Editoração eletrônica e tratamento das ilustrações

Paula Cristina Rodrigues Franco

Foto da capa

João Caetano Fioravanço

Arte-final da capa

Paula Cristina Rodrigues Franco

Ilustrações do texto

Silvio Roberto Ferigato

Todos os direitos reservados

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Informação Tecnológica

Pera : o produtor pergunta, a Embrapa responde / João Caetano Fioravanço, Lucimara Rogéria Antonioli, editores técnicos. – Brasília, DF : Embrapa, 2015.
229 p. : il. color. ; 16 cm x 22 cm. - (Coleção 500 Perguntas, 500 Respostas).

ISBN 978-85-7035-534-8

1. *Pyrus communis*. 2. Produção vegetal. 3. Sistema de cultivo. I. Fioravanço, João Caetano. II. Antonioli, Lucimara Rogéria. III. Embrapa Uva e Vinho. IV. Coleção.

CDD 635.652

© Embrapa 2015

Autores

Amauri Bogo

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Fitopatologia, professor titular da Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc), Florianópolis, SC

André Amarildo Sezerino

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências, pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), Estação Experimental de Caçador, Caçador, SC

Andrea De Rossi Rufato

Engenheira-agrônoma, doutora em Fruticultura de Clima Temperado, pesquisadora da Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado, Vacaria, RS

Carlos Reisser Júnior

Engenheiro agrícola, doutor em Fitotecnia/Agrometeorologia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Claudia Cardoso Nunes

Tecnóloga em Fruticultura, mestre em Produção Vegetal, Vacaria, RS

Clevison Luiz Giacobbo

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, professor da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Chapecó, SC

Clori Basso

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Ciência do Solo, professor da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (Uniarp), Caçador, SC

Dori Edson Nava

Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Flávio Gilberto Herter

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fisiologia Vegetal, professor da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Pelotas, RS

Gabriel Berenhauser Leite

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fisiologia Vegetal, pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), Estação Experimental de Caçador, Caçador, SC

Gilberto Nava

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia/Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Hélio Satoshi Watanabe

Engenheiro-agrônomo, sênior da Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp), São Paulo, SP

Inez Vilar de Moraes Oliveira

Engenheira-agrônoma, doutora em Produção Vegetal, Petrolina, PE

Ivan Dagoberto Faoro

Engenheiro-agrônomo, doutor em Recursos Genéticos Vegetais, pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), Estação Experimental de Caçador, professor da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe/Uniarp, Caçador, SC

João Caetano Fioravanço

Engenheiro-agrônomo, doutor em Economia, Sociologia e Política Agrícola, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS

Joelsio José Lazzarotto

Médico-veterinário, doutor em Economia Aplicada, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS

José Emílio Bettiol Neto

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador científico do Instituto Agronômico de Campinas (IAC), Jundiaí, SP

José Francisco Martins Pereira

Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

José Luiz Petri

Engenheiro-agrônomo, mestre em Fruticultura de Clima Temperado, pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), Estação Experimental de Caçador, Caçador, SC

Josiani Pasini

Tecnóloga em Alimentos, mestre em Fitotecnia/Horticultura, professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha (IF Farroupilha), Alegrete, RS

Leo Rufato

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fruticultura de Clima Temperado, professor da Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc), Lages, SC

Loiva Maria Ribeiro de Mello

Economista, mestre em Socioeconomia, pesquisadora da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS

Luciane Arantes de Paula

Engenheira-agrônoma, doutora em Fruticultura de Clima Temperado, professora da Universidade de Caxias do Sul (UCS), Vacaria, RS

Lucimara Rogéria Antonioli

Engenheira-agrônoma, doutora em Engenharia Agrícola/Pós-colheita, pesquisadora da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS

Luiz Antonio Palladini

Engenheiro-agrônomo, doutor em Proteção de Plantas, pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), Estação Experimental de Caçador, Caçador, SC

Marcelo Couto

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia/Fruticultura de Clima Temperado, pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), Estação Experimental de Caçador, Caçador, SC

Marcos Silveira Wrege

Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Osmar Nickel

Engenheiro-agrônomo, doutor em Patologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS

Paulo Ricardo Dias de Oliveira

Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS

Paulo Roberto Coelho Lopes

Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Integrada de Frutas, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Rafael Pio

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, professor da Universidade Federal de Lavras (UFL), Lavras, MG

Reginaldo Teodoro de Souza

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Viticultura Tropical, Jales, SP

Régis Sivori Silva dos Santos

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia/Entomologia, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado, Vacaria, RS

Silvio André Meirelles Alves

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado, Vacaria, RS

Thor Vinicius Martins Fajardo

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS

Vera Quecini

Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS

Apresentação

A Embrapa Uva e Vinho tem a satisfação de apresentar mais um livro da *Coleção 500 Perguntas, 500 Respostas*, versando, desta vez, sobre a cultura produtiva da pera.

A produção de pera no Brasil apresenta muitos desafios tecnológicos a serem vencidos. Nesse propósito, diversos grupos de pesquisa da instituição mantêm-se empenhados na identificação de variedades adaptáveis às diferentes regiões brasileiras e na caracterização dos respectivos sistemas de cultivo e tecnologias de pós-colheita. O objetivo das pesquisas é desenvolver sistemas de produção que garantam, safra a safra, elevada produtividade e qualidade de frutos, preservando, ao mesmo tempo, a sustentabilidade.

Este livro tem por finalidade reunir conhecimentos da literatura e da experiência diária dos pesquisadores da Embrapa e das instituições parceiras, adquiridos tanto em projetos de pesquisa quanto no contato com pomicultores. As perguntas e as respostas foram elaboradas de forma simples e objetiva, permitindo a produtores, técnicos, estudantes e demais interessados acesso a informações atuais sobre os principais aspectos da cultura.

Esperamos que esta leitura possa sanar dúvidas, ratificar e ampliar informações, contribuindo para o fortalecimento e a promoção do cultivo da pera no País.

Mauro Celso Zanus

Chefe-Geral da Embrapa Uva e Vinho

Sumário

	Introdução	13
1	Generalidades	15
2	Botânica	23
3	Melhoramento Genético e Biotecnologia.....	31
4	Variedades.....	45
5	Clima.....	55
6	Propagação e Produção de Mudanças	65
7	Instalação dos Pomares	79
8	Solos, Nutrição e Adubação	89
9	Irrigação e Fertirrigação.....	99
10	Poda e Condução de Plantas.....	111
11	Dormência	119
12	Raleio de Frutos	131
13	Manejo de Pragas	141
14	Manejo de Doenças	149
15	Vírus	161
16	Tecnologia de Aplicação de Agrotóxicos	169

17	Reguladores de Crescimento	181
18	Colheita, Pós-colheita e Processamento.....	189
19	Produção, Mercado e Comercialização	209
20	Produção em Clima Semiárido Tropical.....	221

Introdução

A pera é a terceira fruta de clima temperado mais consumida no Brasil e a importada em maior quantidade. São mais de 200 mil toneladas consumidas anualmente, das quais aproximadamente 90% provêm da Argentina, do Chile e de Portugal. O zoneamento agroclimático e os resultados experimentais obtidos possibilitaram a indicação de cultivares para as diferentes regiões do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, tradicionais estados produtores, e a superação de alguns gargalos tecnológicos importantes. Até mesmo nas regiões onde o cultivo da pera não faz parte da tradição, especialmente o Semiárido nordestino, as pesquisas realizadas até o momento mostram resultados promissores.

Não obstante esses avanços, a produção de pera é uma atividade complexa, que demanda tecnologia de ponta, conhecimentos aprofundados sobre todo o processo produtivo e, acima de tudo, um aprimoramento permanente, como forma de garantir a rentabilidade necessária. Assim, nesta publicação, são apresentadas, de forma objetiva e esclarecedora, informações sobre os mais variados aspectos da produção de pera no Brasil. Contempla temas fundamentais, como clima, solo, propagação, implantação de pomares, nutrição e adubação, cultivares e melhoramento genético, manejo de pragas e doenças, colheita, armazenamento, beneficiamento, comercialização e cultivo no Semiárido nordestino, entre outros.

A Embrapa está certa de que este livro vai ser uma importante fonte de informação para produtores de pera, técnicos da extensão rural, professores, estudantes e a sociedade brasileira em geral.

1

Generalidades



José Francisco Martins Pereira
João Caetano Fioravanço

1 Qual é o centro de origem da pereira?

São citados três centros de origem da pereira: 1) o centro da China, onde crescem as espécies *Pyrus pyrifolia*, *P. ussuriensis* e *P. bretschneideri*; 2) o centro da Ásia Central, que abarca o



noroeste da Índia, o Afeganistão, o Tadjiquistão, o Uzbequistão e o oeste de Tian-Chan (China), onde existe a *P. communis*; e 3) o centro do Oriente Médio, que abrange as montanhas do Cáucaso e a Ásia Menor, onde também cresce a *P. communis*.

2 Qual é o centro de origem mais importante?

O centro do Oriente Médio é considerado de importância especial, porque se acredita que dali se originaram as formas domesticadas de *P. communis*. O centro da Ásia Central é considerado de diversidade secundária, onde *P. communis* se hibridizou com *P. heterophylla*, *P. boissieriana* e *P. korskinski*.

3 Como ocorreu a disseminação da pereira pelo mundo?

Com base em estudos bioquímicos, verificou-se que todas as espécies de *Pyrus* são derivadas de uma única espécie ancestral. Dos locais de origem, a pereira disseminou-se para o centro, o sul e o norte da China, e também para o Japão, a Coreia, a Índia, a Europa, o oeste da Ásia, o norte da África e o Oriente.

4 Quais são as espécies de pereira mais cultivadas no mundo?

Na Europa, na América do Norte, na América do Sul, na África e na Austrália, a pera europeia (*P. communis*) é a principal espécie

cultivada. No sul e no centro da China, no Japão e na Coreia, destaca-se a pera asiática (*P. pyrifolia*), também chamada de “pera oriental”, “pera chinesa”, “pera japonesa” ou “pera maçã”.

5 Quando a pereira foi introduzida no Brasil?



Não há relatos na literatura sobre a introdução da pereira no Brasil. Pode-se inferir, no entanto, que ela foi introduzida pelos colonizadores europeus, a exemplo do ocorrido com outras frutíferas de clima temperado, como a macieira, o pessegueiro e a videira.

6 Como foi a evolução da cultura no Brasil?

A pereira é cultivada no Brasil desde os tempos coloniais. Em São Paulo, ela era cultivada ao lado do marmeleiro, principalmente por meio de variedades rústicas, de baixa exigência em frio hibernal. Nesse estado, o apogeu da cultura se deu na década de 1930, especialmente nos municípios de São Roque, Guarulhos, São Paulo, São Bernardo, Itu, Atibaia, Bragança Paulista e Campos do Jordão. Depois desse período de crescimento, a cultura entrou em decadência. A partir das décadas de 1940 e 1950, fruticultores japoneses introduziram, em São Paulo e no Paraná, variedades orientais de pera.

7 Qual é a região brasileira mais indicada para o cultivo da pereira?

A região Sul do Brasil tem grande potencial para o cultivo de frutíferas de clima temperado, entre as quais se destacam a macieira,

a videira, o pessegueiro, a ameixeira, a pereira e o caquizeiro. O êxito na produção de frutas temperadas nessa região atesta as condições climáticas e de estrutura fundiária peculiares dessa zona agroecológica. Em outras regiões do País, especialmente na região Sudeste, podem ser cultivadas variedades de pereira com baixa exigência em horas de frio durante o período hibernal.

8 Onde é produzida pera de qualidade no Brasil?

A produção de pera europeia, de alta qualidade, está concentrada no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; a da pera chinesa (cv. Yali), no Paraná, em Santa Catarina e em São Paulo. A produção da pera japonesa está localizada em Santa Catarina, no Paraná, no Rio Grande do Sul, em São Paulo e em Minas Gerais.

9 Quais são os principais tipos de pera produzidos no Brasil?

No Brasil, são produzidos comercialmente três tipos de pera: peras europeias, peras asiáticas e peras híbridas.

10 Qual é a época de produção de pera no Sul do Brasil?

A pera é produzida durante os meses de verão, ou seja, de dezembro a março. Variações podem ocorrer em decorrência da variedade, do local de cultivo e das condições meteorológicas de cada safra.

11 É possível produzir pera em outras regiões do Brasil?

A pereira é uma típica frutífera de clima temperado, que exige frio durante o período hibernal. Por isso, ela é cultivada especialmente em regiões que apresentam invernos rigorosos.

No entanto, como há espécies e cultivares menos exigentes em frio, durante o período de dormência ela pode ser cultivada em regiões de clima mais ameno.

12 Qual é a importância econômica da cultura da pereira para o Brasil atualmente?

A pera é a terceira fruta de clima temperado mais consumida e a de maior importação in natura. O mercado interno vem apresentando uma notável expansão do consumo dessa fruta nos últimos anos, mas, ao contrário do que ocorreu com as demais espécies do grupo, como a maçã e frutas de caroço em geral, não se verificou, com essa fruta, uma correspondente resposta na produção. Apesar disso, o cultivo de pera surge como alternativa consistente para a diversificação da fruticultura de clima temperado na região subtropical do Brasil, principalmente onde a macieira é explorada com sucesso.

13 Por que o Brasil é um grande importador de pera se as condições da região Sul são favoráveis ao cultivo da pereira?

Porque a produção brasileira é pequena, irregular e não possui a qualidade das peras importadas, principalmente as produzidas na Argentina, o que reduz sua competitividade e, por consequência, os investimentos na cultura.

14 Por que a pereira não apresentou o mesmo desenvolvimento experimentado pelas demais frutas de clima temperado?

A pereira é a única frutífera relevante de clima temperado cuja área de plantio ainda não está plenamente desenvolvida no Brasil. É também uma das espécies menos estudadas no País. Essa

estagnação ou pouca importância se deve às baixas produtividade e qualidade dos frutos obtidos até o momento, especialmente em razão da falta de cultivares com frutos de alta qualidade e que sejam bem adaptadas às condições brasileiras.

15 Qual é o tipo de pera preferido pelo consumidor brasileiro?

O consumidor brasileiro aceita bem os três tipos de pera encontrados no mercado, ou seja, a pera europeia, a pera asiática e as peras híbridas.

16 Nos mercados, como escolher uma pera de qualidade?

Devem ser escolhidas as frutas que apresentam polpa firme e cor da casca característica da cultivar. Deve-se evitar comprar frutas com as seguintes características: excessivamente duras, pois podem não estar maduras; com sinais escuros na casca (sinal de oxidação), que evidenciam danos provocados por batidas; e com coloração opaca, o que pode indicar frutas colhidas há muito tempo e que já passaram por longo período de armazenamento e/ou exposição no ponto de venda.



17 Qual é a melhor época para comprar peras de qualidade?

Assim como é sugerido para todas as frutas, a melhor época de aquisição de pera é na safra. Nessa época, as frutas foram colhidas há pouco tempo e, de um modo geral, apresentam melhores características nutritivas. Além disso, no período de safra,

quando há maior oferta, os preços das frutas são mais acessíveis do que em outras épocas.

**18 As peras europeias são mais caras do que as demais?
Por quê?**

Sim. De um modo geral, as peras europeias, por apresentarem melhor qualidade e por serem, em geral, importadas, são mais caras do que as peras asiáticas e as peras híbridas.

19 A pera é considerada uma fruta excessivamente calórica?

Não. A pera é considerada uma fruta de baixo valor calórico. O consumo de 100 gramas da fruta fornece aproximadamente 50 calorias, valor semelhante ao fornecido por 100 gramas de maçã, de abacaxi, de goiaba, de kiwi e de manga.

20 Quais são as principais propriedades nutritivas da pera?

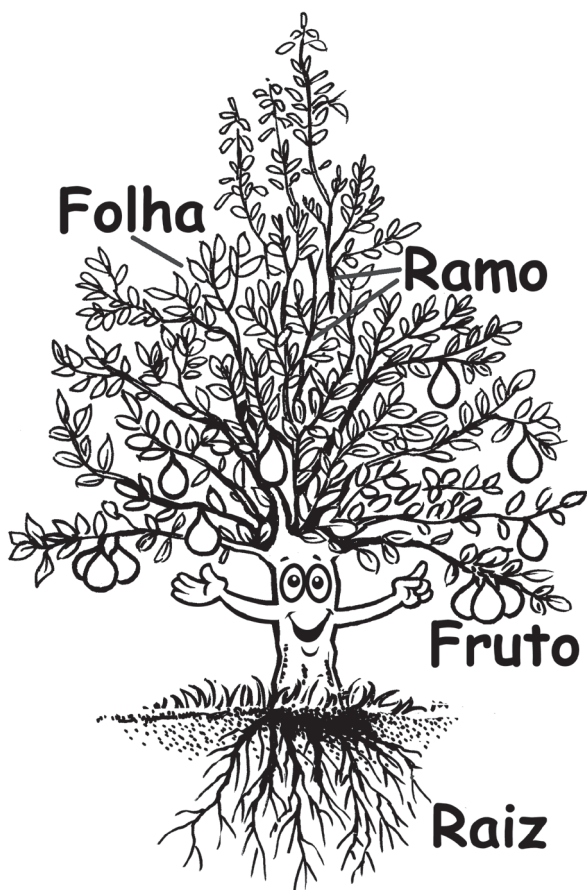
A pera é considerada uma boa fonte de sais minerais (ferro, enxofre, silício, potássio, fósforo, cálcio e magnésio) e vitaminas A, C e do complexo B. Ela também possui fibras e flavonoides, principalmente na casca.

21 Quais são as principais propriedades medicinais da pera?

A pera é um alimento de fácil absorção pelo organismo. Ela ativa a circulação, reduz a pressão arterial e, por possuir quantidade razoável de fibras, é excelente contra a prisão de ventre e a inflamação do intestino e da bexiga.

2

Botânica



João Caetano Fioravanzo

22 Qual é a classificação botânica da pereira?

A pereira pertence à família Rosaceae, à subfamília Maloideae e ao gênero *Pyrus*. Esse gênero engloba dezenas de espécies, como *P. communis*, *P. pyrifolia*, *P. ussuriensis*, *P. calleryana* e *P. betulifolia*.

À família Rosaceae também pertencem outras frutíferas importantes, como a macieira, o pessegueiro, a ameixeira, a cerejeira, a nectarineira, a amendoeira, o marmeleiro, o damasqueiro e a nespereira.

23 Quais são os principais órgãos que formam a pereira?

Normalmente, a estrutura vegetativa da pereira é composta por: sistema radicular, tronco, pião ou líder central, ramos primários, ramos secundários, folhas, inflorescências, flores e frutos.

24 Quais são as principais características do sistema radicular da pereira?

O sistema radicular é o conjunto de todas as raízes emitidas pela pereira. Ele é formado por raízes de diferentes idades e espessuras. As raízes mais velhas e grossas, denominadas principais, são responsáveis pela sustentação da planta e pelo transporte de substâncias. As raízes mais finas e novas, que representam em torno de 75% a 85% do sistema radicular, atuam principalmente na absorção e na condução de substâncias. A superfície de absorção dessas raízes é consideravelmente aumentada pela presença dos pelos absorventes, que se originam nas células epidérmicas.

25 Quais são as principais funções do sistema radicular?

As principais funções do sistema radicular são: a) fixação da planta ao solo; b) absorção e transporte de água e elementos

minerais; c) acúmulo e armazenamento de substâncias de reservas; e d) funções metabólicas básicas.

26

A estrutura do sistema radicular depende da forma de propagação do porta-enxerto?

Sim. A estrutura do sistema radicular depende muito do tipo de propagação adotado para a formação da muda. Quando a multiplicação é feita por sementes, o sistema radicular no início é pivotante, ou seja, forma-se uma raiz principal, com ramificações laterais. Quando a propagação é feita vegetativamente, ou seja, por estaquia ou mergulhia de cepa, as raízes inserem-se na base da muda e distribuem-se uniformemente ao redor dela; posteriormente, com o avanço do crescimento da planta, forma-se uma raiz principal mais vigorosa.

27

Quais são os outros fatores que podem influenciar no desenvolvimento das raízes da pereira?

A formação e a característica do sistema radicular da pereira também podem ser influenciadas pelo vigor do porta-enxerto, pelas características do solo (composição, estrutura, profundidade), pela disponibilidade de água e nutrientes, pela temperatura do solo e pela regulação hormonal. As folhas, ao fornecerem importantes metabólitos e hormônios para o sistema radicular, também exercem influência sobre o desenvolvimento da pereira.

28

Quais são as principais estruturas de frutificação da pereira?

As principais estruturas são:

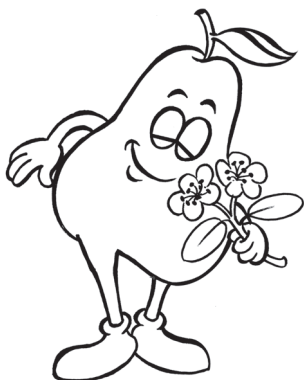
- Brindila: é um ramo jovem, de um ano, relativamente curto, com comprimento entre 5 cm e 25 cm, podendo apresentar ou não uma gema florífera no ápice.

- Dardo: é uma estrutura curta, com comprimento que varia de 1 cm ou 2 cm a 7 cm ou 8 cm, pontiagudo e não ramificado. Pode se diferenciar em gema de flor ou não, dependendo do manejo que é dado ao ramo.
- Lamburda: é um dardo de 2 ou mais anos de idade, prolongado (5 cm a 10 cm de comprimento), no qual a gema terminal se transforma em gema florífera.
- Bolsa: é uma estrutura globosa, em consequência do engrossamento proporcionado pelo acúmulo de reservas. É uma estrutura especializada em frutificação.
- Esporão: é uma estrutura curta, ramificada, formada por um conjunto de dardos, lamburdas e bolsas. Possui 2 ou mais anos. É uma estrutura característica da pereira, também chamada de “esporão de galo”.

29 Como se denomina a inflorescência da pereira?

A inflorescência (cacho floral) da pereira denomina-se “corimbo”. Ela é formada por sete ou oito flores individuais e é de hábito indeterminado, ou seja, as flores laterais abrem antes da flor central.

30 Como é a flor da pereira?



A pereira produz flores hermafroditas, ou seja, que possuem os órgãos reprodutores masculinos e femininos. Ela é constituída por cinco sépalas, cinco pétalas, de 20 a 30 estames com anteras vermelhas. Os estiletes são de dois a cinco, estreitamente unidos na base. O ovário é ínfero e possui cinco lóculos, cada um deles contendo dois óvulos. Geralmente, as flores são brancas.

31 Como ocorre a formação das flores da pereira?

As flores da pereira são formadas em duas etapas. Na primeira, em um meristema não diferenciado, ocorre a indução fisiológica para a formação da gema florífera. Na segunda, há a formação morfológica da flor, ou seja, das partes que a compõem.

32 Quais os fatores que podem afetar o processo de formação das flores da pereira?

Vários fatores afetam a formação das gemas, entre os quais se destacam: a) vigor da planta; b) localização da gema na planta; c) ângulo de inserção do ramo; d) produção do ciclo anterior; e) teor de reservas de carboidratos; f) nutrição; g) disponibilidade hídrica; e h) exposição à luz. Esses fatores também estão associados ao balanço hormonal, principalmente de citocininas e giberelinas.

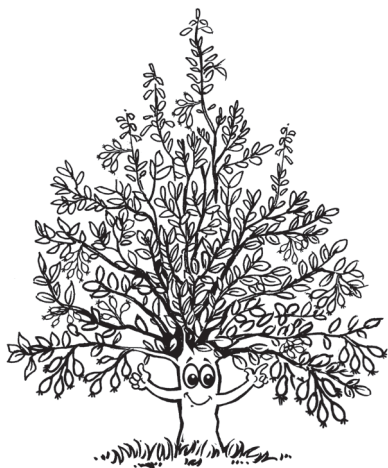
Além disso, deve-se salientar que as plantas originadas de sementes, importantes para o melhoramento genético, devem superar o período de juvenilidade e alcançar a fase adulta para que a floração corra.

33 Quanto tempo dura a floração da pereira?

A duração da floração da pereira depende da cultivar, das condições climáticas que concorreram para a quebra da dormência, da aplicação de produtos para a quebra da dormência e das condições climáticas vigentes durante o florescimento, entre outros fatores. De um modo geral, pode-se considerar um período de floração variável, que vai de 10 a 30 dias.

34

Quais são as condições necessárias para a frutificação da pereira?



A frutificação da pereira, ou seja, a transição do ovário da flor a fruto requer três condições básicas: a) existência de gemas florais maduras, bem formadas e nutridas; b) temperaturas adequadas durante a antese e imediatamente após, capazes de assegurar uma boa polinização, o desenvolvimento do tubo polínico e a fecundação; ou que favoreçam a partenocarpia; e c) aporte adequado de fotossintatos desde o

início do desenvolvimento do ovário. Os frutos que não têm alguma dessas condições satisfeitas não se desenvolvem completamente e tendem a cair.

35

A queda de frutos é um processo normal na pereira?

A queda ou abscisão de frutos ocorre em todas as espécies frutíferas, incluindo, portanto, a pereira. De um modo geral, há três quedas de frutos: a primeira, entre a pré-antese e a queda das pétalas; a segunda, de frutos pequenos, no período inicial de desenvolvimento; e a terceira, ao final da fase de divisão celular, denominada queda fisiológica de frutos ou queda de junho (nos países do Hemisfério Norte).

Muitas vezes é difícil identificar claramente quando termina uma e começa outra, pois elas tendem a se sobrepor ao longo do tempo.

36 Como se denomina o fruto da pereira?

O fruto da pereira é um pseudofruto, denominado “pomo”. Ele se forma a partir do desenvolvimento do receptáculo floral e das paredes do ovário.



37 Quais são as principais características do fruto da pereira?

O fruto da pereira apresenta tamanho e formato que variam de acordo com a cultivar. A polpa é de cor branca ou creme, geralmente com células pétreas, e tem elevado teor de água. A casca pode ser verde, verde-amarelada, vermelha ou roxa. Em algumas variedades, a coloração da casca pode apresentar duas tonalidades, sendo, por isso, denominada “bicolor”. O pedúnculo, de tamanho e espessura variáveis, está inserido na cavidade peduncular, enquanto o cálice situa-se no lado oposto, na cavidade calicinar. Em cada fruto podem ser encontradas até dez sementes, relativamente pequenas, inicialmente de coloração clara e, posteriormente, escura.

38 Quais são os principais pigmentos responsáveis pela coloração da casca da pera?

A coloração verde da casca se deve à presença das clorofilas contidas nos cloroplastos. As outras cores, como amarelo e vermelho, são devidas a outros pigmentos, especialmente carotenoides e antocianinas. Durante a maturação, as clorofilas são degradadas, e os carotenoides e as antocianinas são sintetizados e revelados, exibindo a cor final dos frutos.

39

Que fatores ambientais e de manejo de pomares podem influenciar o desenvolvimento da cor da casca da pera?

Entre os fatores que podem influenciar o desenvolvimento da cor da casca da pera destacam-se a luz, a temperatura, a disponibilidade de água e a aplicação de fertilizantes. Além desses, o plantio em espaçamentos reduzidos e a formação de plantas com copas densas podem afetar a coloração dos frutos por causa do sombreamento proporcionado, que impede a sua exposição à luz solar.

40

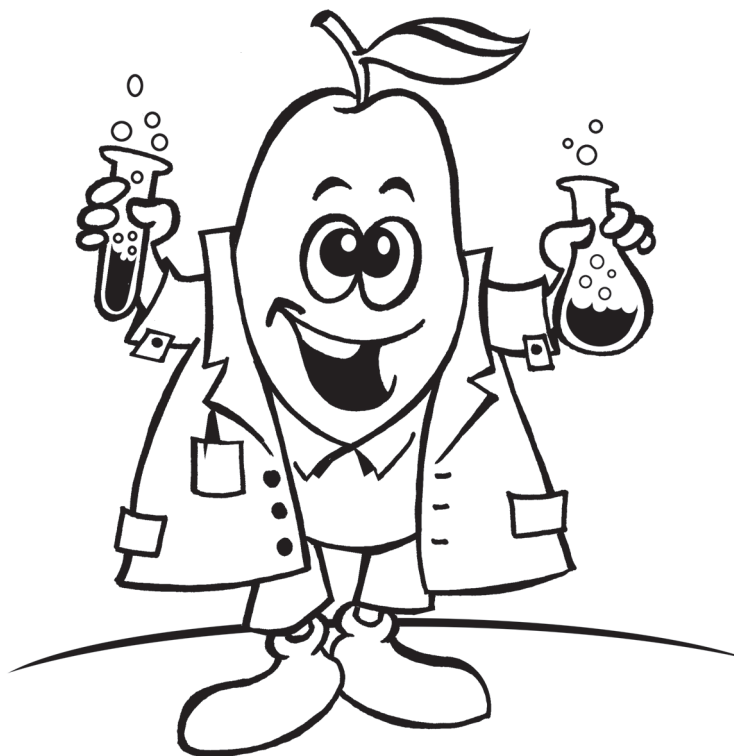
Como se caracteriza o crescimento do fruto da pereira?

O crescimento acumulado da pera, em volume, peso ou diâmetro, tende a seguir uma curva sigmoide simples, a exemplo do que se verifica em outras pomáceas. Nesse período de crescimento, distinguem-se três fases:

- Fase I – Período inicial do crescimento do fruto, caracterizado pela intensa divisão celular.
- Fase II – Período intermediário, caracterizado pelo alongamento e pelo aumento do volume das células. Nessa fase, o fruto adquire, em média, até 80% do tamanho final.
- Fase III – Período final do crescimento, no qual o fruto praticamente para de crescer e amadurece.

3

Melhoramento Genético e Biotecnologia



Paulo Ricardo Dias de Oliveira

Ivan Dagoberto Faoro

Vera Quecini

41 Quantas espécies de pereira existem?

São conhecidas 23 espécies de *Pyrus*. Entre outras, a título de exemplo, podem ser citadas: *P. communis*, *P. amygdaliformis*, *P. elaeagnifolia*, *P. betulaefolia*, *P. faurei*, *P. calleryana*, *P. caucasica*, *P. nivalis*, *P. ordata*, *P. pashia*, *P. salicifolia* e *P. syriaca*.

42 Todas as espécies de pereira produzem frutos comerciais?

Não. Há espécies que produzem frutos muito pequenos, do tamanho de uma noz, tais como *P. calleryana* e *P. betulaefolia*, que são utilizadas como porta-enxertos.

43 Quais são as espécies de pereira comercialmente importantes e como são seus frutos?

No comércio internacional, são importantes dois grupos ou tipos de pereira:

- Pereiras-europeias (*P. communis*): seus frutos têm formato piriforme e são aromáticos; a casca pode ser lisa ou com *russeting* (recobrimento parcial ou total do fruto, de coloração marrom e superfície áspera) e de cor verde-amarelada, avermelhada ou até amarronzada; a polpa é succulenta, macia e doce quando madura. São exemplos as cultivares William's (= Bartlett), Packham's Triumph, Abate Fetel, Max Red Bartlett, Beurre d'Anjou (= Anjou) e Rocha.
- Pereiras-asiáticas.
- Pereiras-japonesas (*P. pyrifolia* var. *culta*): seus frutos são arredondados; a casca é mais grosseira e de coloração que varia de verde-amarelada a marrom; a polpa é macia, doce e muito succulenta. São exemplos as cvs. Hosui, Kosui, Nijisseiki (= Século XX) e Atago.
- Pereiras-chinesas (*P. ussuriensis* e *P. bretschneideri*): seus frutos são ovalados; a casca é esverdeada e geralmente apresenta

russeting na região do pedicelo; a polpa é crocante, medianamente doce e succulenta, podendo apresentar grãos arenosos na região do “caroço”. São exemplos as cultivares Yali e Tsuli.

44 Existem somente os tipos de pereira europeu e asiático?

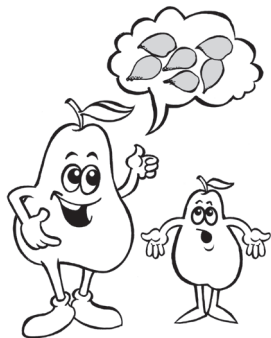
Não. Também há as cultivares híbridas, obtidas do cruzamento entre indivíduos pertencentes a grupos ou tipos diferentes, como europeias x japonesas e europeias x chinesas. São exemplos as cultivares Kieffer e Le Conte. Ainda existem variedades oriundas de polinização aberta e propagadas pelos produtores, denominadas de “peras d’água”.

45 A partenocarpia ocorre em pereira?

Sim, a partenocarpia é comumente observada em pereira. Esse termo se refere ao desenvolvimento do fruto sem polinização, sem fertilização do óvulo e, conseqüentemente, sem produção de sementes. No entanto, a longevidade do óvulo é um fator importante para garantir o crescimento de frutos partenocárpicos.

46 Quais são as principais diferenças entre os frutos desenvolvidos partenocarpicamente e os polinizados?

Os frutos partenocárpicos geralmente têm menor tamanho do que aqueles resultantes de polinização normal e com sementes, já que o seu peso é proporcional ao número de sementes viáveis. Na cultivar Nijisseiki, foi observado que maior número de sementes corresponde a maior peso do fruto; assim, se tiver quatro sementes, o peso médio do fruto será de 140 g, e, com oito sementes, de 200 g.



Mas, algumas vezes, pode não ocorrer diferença significativa na qualidade comercial entre os frutos com e sem sementes, como foi observado na cultivar William's (= Bartlett).

Em alguns casos, a inexistência de sementes proporciona frutos de formato mais piriforme e mais aptos ao enlatamento. Já a má polinização em peras asiáticas pode resultar na formação de frutos assimétricos.

47 Em que consiste a macho-esterilidade observada em pereira?

Em pereira, a macho-esterilidade é caracterizada pela ausência parcial ou total dos grãos de pólen nos estigmas, sendo que há evidência da ocorrência de macho-esterilidade citoplasmática. Aparentemente, não há correlação entre macho-esterilidade e produção de frutos e sementes. São exemplos de macho-estéreis as cultivares Magness e Moonglow.

Na macho-esterilidade citoplasmática, os citoplasmas S (macho-estéril) e N (normal) são influenciados pela ação de dois genes restauradores dominantes, Rf-1 e Rf-2, com dupla epistasia recessiva. Também tem sido observada a macho-esterilidade genética, condicionada pelo genótipo "ms ms", além da possibilidade da macho-esterilidade genético-citoplasmática.

48 Existem variedades de pereira autoférteis?

Sim, mas são raras. Um exemplo é a pereira-japonesa cultivar Osanijisseiki. Ela foi originada da cultivar Nijisseiki, que sofreu uma mutação do alelo S_4 , gerando o mutante 'Osanijisseiki' com alelos $S_2S_4^{sm}$. A mutação do gene S_4^{sm} proporcionou a redução da produção de uma enzima ribonuclease, no estilete, permitindo a germinação do grão de pólen e o desenvolvimento normal do tubo polínico.

49 É importante que as cultivares de pereira produzam pólen?

A produção de pólen está ligada à polinização, que é a transferência de grãos de pólen das anteras de uma flor para o estigma da mesma flor ou de outra flor. Quando a polinização ocorre dentro da mesma cultivar, chama-se de “autopolinização”, e, quando a polinização é entre duas cultivares, chama-se de “polinização cruzada”.

Assim, a importância da produção de pólen depende do uso que se faça da cultivar. Se a cultivar for utilizada para produção de frutos, a quantidade de pólen produzida não terá importância; e pode até não produzir, sendo, então, macho-estéril. Mas, se a cultivar for utilizada como polinizadora, ela deverá produzir grande quantidade de pólen.

50 Todas as cultivares de pereira apresentam a mesma produção de grãos de pólen?

Não. Há uma variação entre cultivares na produção de grãos de pólen por antera e por flor. Por exemplo, a cultivar Magness é macho-estéril e, por isso, não produz pólen. Já a cultivar Nijisseiki produz, em média, 3.050 grãos por antera e 78.385 grãos por flor, enquanto a cultivar Hosui produz 6.350 grãos por antera e 137.795 grãos por flor.

51 Quais são os métodos empregados para o melhoramento genético da pereira?

Os principais métodos utilizados são a seleção massal e a hibridação e seleção.

52 Com qual finalidade a seleção massal é utilizada no melhoramento genético da pereira?

A seleção massal é utilizada principalmente em plantas recém-domesticadas ou para gerar variabilidade. As plantas que

exibem características de interesse são selecionadas, submetidas a cruzamentos controlados entre si e as sementes são coletadas em conjunto (*bulk*). A seleção para as características de interesse ocorre nos indivíduos da próxima geração, derivados das sementes coletadas.

53

Em que consistem a hibridação e a seleção utilizadas no melhoramento genético da pereira?

A hibridação e a seleção são tradicionalmente utilizadas em programas de melhoramento convencional. Nele, as progênies de cada cruzamento controlado são avaliadas separadamente para as características de interesse. Assim, num cruzamento para a obtenção de resistência a uma determinada doença, os indivíduos da progênie que exibam a desejada resistência, sem perder outras características de interesse, serão selecionados. Uma sequência desse método é o uso de seleção massal recorrente, em que os melhores indivíduos selecionados dos cruzamentos entre diferentes parentais são cruzados entre si, reduzindo, assim, os problemas resultantes da endogamia.

54

Quais são os objetivos do melhoramento genético da pera?

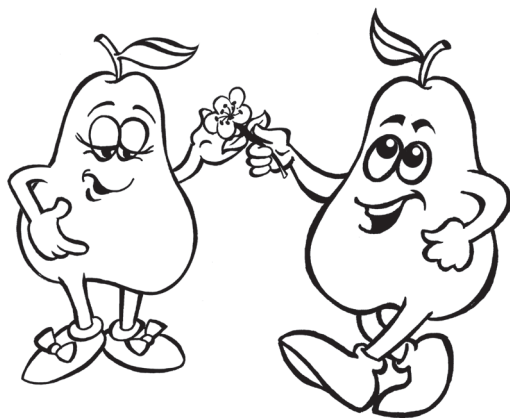
Os objetivos de um programa de melhoramento genético são determinados pelas demandas do setor produtivo e dos mercados consumidores. As principais características de interesse dos produtores estão associadas à resistência a doenças e pragas, à qualidade dos frutos, à produtividade e à adaptação climática. Os consumidores apresentam demandas com relação às características sensoriais dos frutos, entre as quais o formato, a cor, o sabor e a textura da pera.

O estabelecimento de uma nova cultivar no mercado não é um processo fácil, mas a disponibilidade de materiais genéticos superiores pode revitalizar o interesse pela cultura e oferecer aos consumidores produtos de maior qualidade e novas opções de escolha.

55

Como são feitos os cruzamentos controlados no melhoramento genético?

A realização de cruzamentos depende da compatibilidade sexual entre os materiais, ou seja, da capacidade de o grão de pólen do parental masculino fecundar o óvulo do parental feminino e produzir sementes viáveis na progênie. Além de cultivares comerciais, outras espécies



do gênero *Pyrus* com a mesma ploidia (número de cromossomos) da pera europeia (*P. communis*, $2n = 34$) podem ser empregadas em cruzamentos controlados, incluindo as peras japonesas *P. pyrifolia*, as peras selvagens europeias *P. pyraster* e *P. caucasica*, e as peras chinesas ou peras siberianas *P. ussuriensis*. Nos cruzamentos controlados, o pólen é coletado do parental masculino e aplicado no estigma do parental feminino, para que ocorra a fertilização do óvulo, chegando até a formação do fruto. Depois do desenvolvimento dos frutos resultantes do cruzamento, as sementes são germinadas para formarem uma nova planta híbrida, que será, posteriormente, submetida aos processos de avaliação e seleção.

56

Além da hibridação sexual (cruzamentos), existem outros métodos de introduzir variabilidade genética na pera?

Sim. Novas características podem ser geradas pela indução de mutação (mutagênese), pela alteração no nível de ploidia e pela engenharia genética. As mutações e as alterações no nível de ploidia podem ocorrer naturalmente, porém em baixa frequência.

57 Em que consiste a indução de mutação?

A indução de mutação é feita com o uso de agentes químicos, físicos ou biológicos que provoquem alterações no material genético das plantas. Nas plantas de propagação vegetativa, como a pereira, as plantas parentais são frequentemente heterozigotas, ou seja, possuem alelos distintos em um determinado loco genético. Como consequência, apenas as mutações nos alelos dominantes desses locos são reconhecíveis, pois as mutações nos alelos recessivos são mascaradas pela presença de alelo(s) dominante(s) no mesmo loco. As mutações podem ocorrer em uma única célula ou em um conjunto de células próximas (setor) de uma estrutura vegetal multicelular, dando origem a uma planta quimérica. Nas plantas de propagação vegetativa, setores mutantes, como ramos e gemas, podem ser isolados e dar origem a indivíduos uniformemente mutados.

58 Como as alterações no nível de ploidia podem ser induzidas?

As alterações no nível de ploidia podem ser induzidas pela aplicação, em células somáticas ou germinativas, de compostos químicos que interferem com a divisão celular na mitose, sendo denominados “antimitóticos”. A maior parte dos compostos usados para a alteração da ploidia celular interfere no metabolismo das proteínas tubulinas, responsáveis pela formação das fibras do fuso envolvidas na migração dos cromossômicos na divisão celular. As alterações no nível de ploidia podem dar origem a indivíduos aneuploides (alteração numérica em uma parte do conjunto cromossômico, por exemplo: $2n + 1$, $2n - 2$, $3n$, etc.) ou poliploides (alteração numérica no conjunto cromossômico, por exemplo: $4n$, $8n$, etc.).

59 Como a engenharia genética pode gerar variabilidade?

A engenharia genética emprega vetores biológicos ou físicos para a introdução de genes conhecidos em células somáticas ou

germinativas das plantas. O vetor biológico mais frequentemente empregado na engenharia genética das plantas é uma espécie de rizóbio, denominado *Agrobacterium tumefaciens*. Os vetores físicos podem consistir de micropartículas aceleradas ou pulsos elétricos ultrarrápidos. Na engenharia genética, as características de interesse devem ser introduzidas em células ou tecidos com capacidade de regenerar novas plantas completas, dando origem a indivíduos modificados. Na engenharia genética de plantas, o sítio de inserção dos genes de interesse no genoma hospedeiro é aleatório. Para o controle do local de inserção, é necessário elaborar alterações na atividade das enzimas que atuam sobre o genoma. A engenharia genética que emprega apenas sequências de DNA encontradas na natureza é denominada “cisgênese”, e aquela que usa exclusivamente sequências da própria espécie-alvo é conhecida por “intragênese”.

60 O que são mutações somáticas?

São alterações que ocorrem de maneira espontânea no material genético de tecidos vegetais das plantas, em decorrência de falhas nos mecanismos genéticos de controle da replicação celular durante o crescimento, as quais podem resultar em alteração nas suas características morfológicas. Esse tipo de variação é denominado de “variação somática” pelo fato de ocorrer nas células não envolvidas com a reprodução sexual, ou seja, em tecido somático.

61 Que tipos de mutações somáticas são mais fáceis de identificar?

Mutações que afetam certas características, como hábito de crescimento da planta, coloração da película e *russetting* dos frutos, são reconhecidas mais facilmente.

62

Assim como em outras espécies frutíferas, as mutações somáticas são observadas nas pereiras?

Sim. Podem ser citadas como exemplos de cultivares originadas dessa forma: Starkrimson, derivada de Clapp's Favorite e com película de cor vermelho-sólida; Max Red Bartlett, derivada de Bartlett (= William's) e com película de cor vermelho-escura; e Conference Bronzee, derivada de Conference e apresentando película amarelo-esverdeada, com alguma cobertura de *russeting* dourado-escuro.

63

Por que as cultivares devem ser avaliadas em vários locais?

Como é importante que as cultivares sejam adaptadas às condições ambientais da região produtora, deve ser efetuada uma avaliação rigorosa de sua produtividade e da constância de produção sob condições ambientais específicas. As adaptações mais importantes referem-se à temperatura, à disponibilidade hídrica, a condições de solo e a respostas a doenças e patógenos. A disponibilidade de cultivares adaptadas pode favorecer a redução das necessidades de agroquímicos, além de proporcionar produtividades satisfatórias.

64

Uma cultivar de pereira recentemente lançada em outro país pode ter sucesso se plantada no Brasil?

Além da obrigatoriedade de observar os aspectos legais que envolvem a introdução de material vegetal, será necessário avaliar a adaptação dessa nova cultivar às condições locais de cultivo. Somente uma avaliação cuidadosa permitirá que sejam tiradas conclusões sobre o potencial produtivo e comercial da cultivar introduzida.

No entanto, na sua maior parte, as variedades obtidas em outros países, como os situados na Europa, na Ásia ou na América

do Norte, possuem alta exigência em frio hibernar e, por essa razão, têm menor chance de adaptação às condições climáticas do Brasil, mesmo na região Sul, que apresenta maior intensidade de frio.

65 Quanto tempo é necessário para o desenvolvimento de uma nova cultivar de pera?

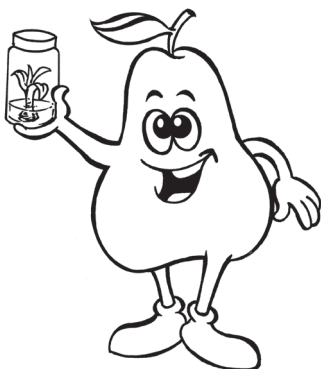
O longo tempo de geração (período compreendido desde a obtenção da semente proveniente do cruzamento controlado até a formação de uma árvore produtiva) é o fator que mais influencia o tempo para o desenvolvimento de novas variedades de pera. O uso de material genético proveniente de peras asiáticas favorece a precocidade, reduzindo o período necessário para a produção de novas cultivares. O tempo médio para o lançamento de uma nova cultivar de pereira, a contar do cruzamento, varia de 15 a 20 anos.

66 Onde as equipes de melhoramento genético encontram características de interesse no desenvolvimento de variedades melhoradas?

No melhoramento tradicional, as características de interesse são obtidas de materiais genéticos (germoplasma) compatíveis para cruzamento sexual, ou seja, outras cultivares ou outras espécies com o mesmo número de cromossomos.

67 Quais as principais técnicas de cultura de tecidos aplicadas à cultura de pera?

A cultura de tecidos de plantas é um conjunto de técnicas empregadas para a manutenção ou indução do crescimento de células, tecidos ou órgãos vegetais sob condições assépticas em um meio nutritivo de composição conhecida. A cultura de tecidos é empregada frequentemente para a produção de cópias geneticamente idênticas



(clones) de plantas de interesse (propagação *in vitro* ou micropropagação).

Na cultura da pereira, as técnicas *in vitro* mais frequentemente utilizadas são: micropropagação, microenxertia, criopreservação, hibridização somática e organogênese. A organogênese é empregada na indução de mutação, na poliploidia e na regeneração de materiais submetidos à engenharia genética.

68 O que são marcadores genéticos?

Marcadores genéticos são características morfológicas, fisiológicas, bioquímicas ou moleculares que permitem a caracterização de um determinado indivíduo. Por exemplo, o formato do fruto é um marcador genético morfológico. Os marcadores genéticos morfológicos, fisiológicos e bioquímicos são grandemente influenciados pelo ambiente, dificultando sua repetibilidade. Assim, a caracterização de uma cultivar com base em marcadores morfológicos é frequentemente imprecisa.

Os marcadores moleculares correspondem a segmentos identificáveis do material genético de um indivíduo. A associação direta desses marcadores com o material genético (DNA) faz com que, ao contrário dos demais tipos de marcadores, não sofram influência do ambiente. Portanto, entre todos os tipos de marcadores genéticos, os marcadores moleculares são os mais empregados em programas de melhoramento.

69 Qual é o uso dos marcadores moleculares no melhoramento da pereira?

Os marcadores podem ser empregados para identificar genótipos (genotipagem), para estabelecer as diferenças genéticas

entre indivíduos, em estudos da interação entre características de interesse e segmentos do genoma (mapeamento) e em estudos evolutivos.

70

As sementes obtidas de um fruto de pera, colhido em pomar comercial, podem ser usadas para formar um pomar?

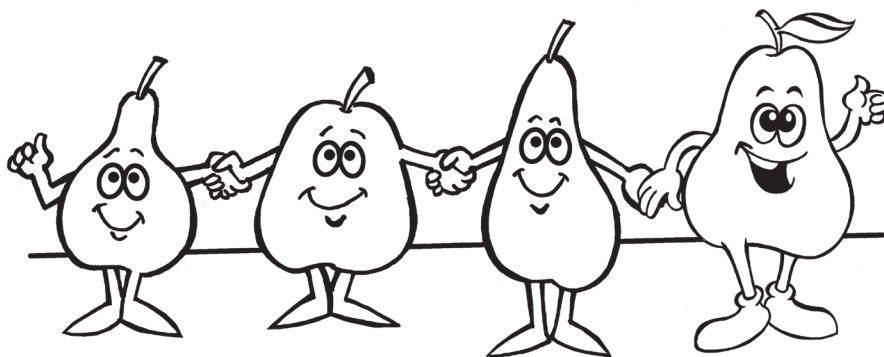
A pereira possui altos níveis de heterozigosidade, ou seja, alta frequência de alelos diferentes nos locos, ao longo dos cromossomos. A heterozigosidade contribui para o aumento da diversidade genética, ou seja, com um grande número de alelos diferentes, as possibilidades de combinação são maiores, gerando uma alta frequência de indivíduos geneticamente distintos.

Além disso, a pereira frequentemente é autoincompatível; portanto, o pólen de um material é incapaz de fertilizar flores do mesmo material. Essa característica contribui para a manutenção da alta heterozigosidade na cultura. Assim, a semente de uma pera comercial é resultante da combinação entre materiais heterozigotos e distintos, dando origem a indivíduos diferentes dos parentais. Portanto, não é indicado o uso das sementes de frutos comerciais para a formação de um pomar, pois as características das plantas obtidas serão distintas entre si e dos parentais.

Para a manutenção das características genéticas das cultivares, os pomares devem ser formados com plantas propagadas sem cruzamento, de forma assexual, por micropropagação in vitro, estaquia ou enxertia de gemas.

4

Variedades

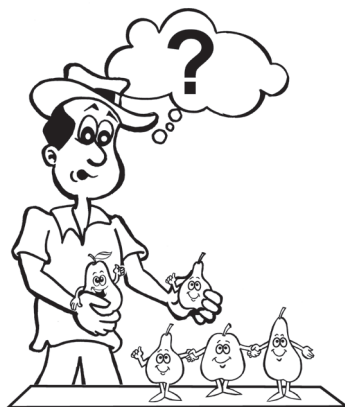


João Caetano Fioravanço

Quais são os fatores a considerar na escolha das variedades para a implantação de um pomar comercial de pereira?

Os aspectos mais importantes a observar são os seguintes:

- Escolher variedades bem adaptadas às condições de clima do local onde o pomar vai ser instalado.
- Escolher variedades de alta produtividade, com produção regular todos os anos e, de preferência, resistentes a pragas e doenças.
- Preferir variedades que produzam frutos de elevada qualidade sensorial e nutritiva.
- Eleger variedades cujos frutos sejam resistentes ao manuseio e ao transporte, apresentem vida de prateleira prolongada e boa capacidade de armazenamento sob condições refrigeradas.



As variedades apresentam diferentes características. Por isso, deve-se dar prioridade àquelas que apresentam o maior número possível dos atributos mencionados.

Em pomares comerciais, há necessidade de plantar variedades polinizadoras?

Sim. A pereira é uma espécie frutífera que apresenta alta taxa de polinização cruzada. Ou seja, para a fertilização dos óvulos da flor, é preciso transferir os grãos de pólen de uma variedade para outra. Por isso, embora existam variedades que produzem frutos partenocárpicos, sempre se recomenda intercalar variedades polinizadoras com produtoras.

73

Em pomares comerciais, uma variedade polinizadora é suficiente para garantir uma boa produção de frutos?

Pode ser suficiente, mas geralmente se recomenda plantar mais de uma variedade para garantir boa polinização e, consequentemente, boa produção. A utilização de mais de uma polinizadora possibilita:

- Maior garantia de polinização em anos em que as condições climáticas ou outro fator adverso prejudicam a floração de uma ou ambas as variedades.
- Ampliação do período de floração coincidente entre polinizadoras e produtoras.
- Diminuição do risco de incompatibilidade entre polinizadoras e produtoras.

74

Além de garantir maior produção, o plantio de variedades polinizadoras apresenta outras vantagens?

Sim. Frutos com sementes, ou seja, oriundos de flores fecundadas, geralmente possuem maior tamanho, melhor formato e maior qualidade sensorial do que frutos formados partenocarpicamente.

75

Quais são os fatores a considerar na escolha da(s) variedade(s) polinizadora(s)?

Uma boa variedade polinizadora é aquela que apresenta as seguintes características:

- Produz grande quantidade de pólen compatível com a variedade produtora.
- A floração ocorre na mesma época que a da cultivar produtora.
- O período de floração é mais extenso do que o da variedade produtora, ou seja, inicia antes e termina depois.

- Não apresenta alternância de floração de um ano para outro.
- Produz frutos com valor comercial.

76

Quando são plantadas duas variedades polinizadoras, a época de floração delas deve coincidir perfeitamente?

De preferência não. O ideal é que a plena floração de uma delas ocorra um pouco antes da plena floração da variedade produtora, e a da outra ocorra na mesma época da plena floração da produtora.

77

Quantas plantas polinizadoras são necessárias no pomar?

Se as plantas das variedades produtora e polinizadora apresentam vigor e capacidade de floração similares, a recomendação é o plantio de no mínimo 10% de polinizadoras. No entanto, observar que a recomendação não é fixa, podendo variar ligeiramente, dependendo da variedade produtora, da capacidade de produção e da qualidade dos frutos da variedade polinizadora.

78

Quais são as principais variedades de pera europeia cultivadas no Brasil?

No Brasil, as principais variedades produzidas são: William's, Packham's Triumph, Rocha, Abate Fetel, Santa Maria e Max Red Bartlett.

79

Quais são as principais variedades de pera asiática cultivadas no Brasil?

As principais variedades asiáticas cultivadas no Brasil são: Hosui, Kosui, Ya Li, Shinseiki e Século XX.

Quais são as principais variedades híbridas de pera cultivadas no Brasil?

As principais variedades híbridas de pera cultivadas são: Carrick, Smith, Kieffer, Garber, Le Conte, Cascatense, Seleta, Tenra e Triunfo.

Quais são as variedades polinizadoras indicadas para as principais variedades produtoras cultivadas no Brasil?

As principais variedades produtoras disponíveis no Brasil e as polinizadoras mais indicadas são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Principais variedades produtoras disponíveis no Brasil e variedades polinizadoras recomendadas.

Variedades produtoras	Variedades polinizadoras
Abate Fetel	Forelle
Carrick	Kieffer, Ya Li
Clapp's Favourite	Abate Fetel, Forelle
Forelle	Abate Fetel
Hosui	Packham's Triumph, Shinseiki
Kosui	Packha's Triumph, Shinseiki
Max Red Bartlett	Packham's Triumph
Rocha	Hosui
Santa Maria	Packham's Triumph
Smith	Kieffer, Ya Li
Triunfo	Kieffer, Le Conte
William's	Packham's Triumph
Ya Li	Carrick, Kieffer

Fonte: Wrege et al. (2006).

82

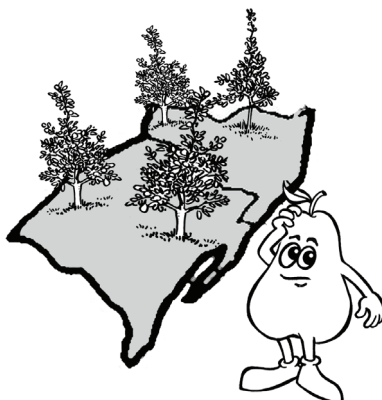
O que são variedades de baixo, médio e alto requerimento em horas de frio?

Embora não exista uma classificação precisa e perfeitamente delimitada, admite-se que variedades de baixa exigência são aquelas que requerem menos de 400 horas de frio abaixo de 7,2 °C durante o período hibernar; as de médio requerimento requerem de 400 horas a 700 horas de frio; e as de alto requerimento demandam mais de 700 horas de frio.

83

Quais são as variedades indicadas para plantio no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina?

No Rio Grande do Sul, dependendo do local de plantio, podem ser plantadas variedades de baixo, médio e alto requerimento em horas de frio no inverno. No entanto, nos principais polos produtores, localizados na região serrana e nos campos de cima da serra, entre as variedades mais plantadas podem ser citadas: William's, Packham's Triumph, Rocha, Santa Maria, Carrick, Smith, Kieffer, Hosui e Kosui.



As considerações feitas para o Rio Grande do Sul também se aplicam a Santa Catarina, recomendando-se, para a maioria das regiões produtoras, as mesmas variedades.

84

Quais são as variedades recomendadas para plantio no Paraná?

No Paraná, são recomendadas para plantio as variedades de baixo e médio requerimento de horas de frio, como 'Hosui', 'Ya Li' e 'Cascatense' e as denominadas "peras d'água".

85

Todas as variedades de pera podem ser enxertadas sobre marmeleiros?

Não. De um modo geral, as variedades de pera europeia apresentam maior compatibilidade com os marmeleiros, enquanto as variedades de pera asiática geralmente são incompatíveis.

No caso das pereiras europeias, o grau de compatibilidade entre a variedade copa e o porta-enxerto, varia conforme a combinação. Por exemplo, a variedade William's é considerada incompatível com marmeleiros, enquanto a 'Forelle' e a 'Packham's Triumph' apresentam melhor compatibilidade.

86

Existem variedades de pereira cultivadas no Brasil provenientes dos programas nacionais de melhoramento genético?

Sim. As variedades Centenária, Primorosa, Seleta, Tenra, Triunfo, lançadas pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), e a variedade Cascatense, lançada pela Embrapa Clima Temperado, são os principais materiais originados dos programas brasileiros de melhoramento genético da pereira.

87

Normalmente, nos mercados brasileiros são vendidas peras de casca verde ou amarelada. Existem variedades de outra cor?

Sim. Apesar de as variedades mais comuns apresentarem a cor da epiderme verde, amarelada, verde-amarelada e marrom, existem variedades de casca vermelha, como a 'Max Red Bartlett', a mutação da 'William's' (ou 'Bartlett') e as denominadas peras bicolores, como 'Forelle', 'Santa Maria', 'Clapps Favourite' e 'Cascatense'.

Nos mercados internacionais, também existem inúmeras variedades de casca colorida, citando-se como exemplos: 'Red Anjou', 'Starkrimson', 'Sensation', 'Carmen', 'Turandot' e 'Etrusca'.

88

Nos mercados, costuma-se encontrar peras que apresentam uma espécie de ferrugem na casca. Essa ferrugem é um defeito da variedade?

Essa ferrugem, de cor marrom e aspecto áspero, chama-se *russeting*. É um distúrbio fisiológico, cuja intensidade pode variar conforme a variedade e as condições climáticas.

As variedades atualmente cultivadas no Brasil apresentam diferentes níveis de suscetibilidade ao *russeting*. Por exemplo, as cultivares Rocha, Abate Fetel e William's normalmente apresentam maior quantidade de *russeting* do que as variedades Santa Maria, Forelle e Max Red Bartlett.

89

Consumir peras com *russeting* apresenta algum risco para a saúde?

Não há nenhum perigo em consumir peras que apresentem a casca com *russeting*. Para algumas variedades, o principal inconveniente desse distúrbio é a depreciação da aparência da fruta e, conseqüentemente, a redução do valor.

Curiosamente, na Espanha, as peras 'Conference' com *russeting* são mais valorizadas pelos comerciantes e consumidores. Já no Brasil, de um modo geral, frutos com epiderme lisa, sem o distúrbio, são mais aceitos.

90

Em que consiste a proteção intelectual de variedades?

A proteção intelectual de variedades foi instituída por lei específica (Lei nº 9.456/1997, regulamentada pelo Decreto

nº 2.366/1997), com o objetivo de controlar o uso de materiais dessas novas variedades e dar suporte financeiro aos programas de melhoramento genético por meio de cobrança de *royalties* sobre o valor das mudas comercializadas pelos viveiristas.

Conforme a legislação brasileira, a produção e a comercialização de mudas das variedades protegidas só são possíveis se o detentor dos direitos de proteção autorizar o viveirista a multiplicar e comercializar as mudas dessas variedades. Concedida a autorização, o viveirista paga, ao detentor do direito, uma taxa, chamada *royaltie*.

91

Quais são os procedimentos legais que devem ser observados para variedades protegidas?

Os procedimentos adotados no plantio do pomar são os mesmos utilizados em pomar com variedades não protegidas.

O produtor não poderá multiplicar material vegetal das variedades protegidas no propósito de comercializá-las.

92

As variedades disponíveis para cultivo no Brasil estão sob regime de proteção intelectual?

Não. Nenhuma das variedades disponíveis está sob regime de proteção intelectual.

93

Quais são as principais variedades de pera importadas pelo Brasil?

As principais variedades de pera importadas pelo Brasil são ‘William’s’, ‘Packham’s Triumph’, ‘Rocha’, ‘Beurré Bosc’ e ‘D’Anjou’.

Quais são as variedades de pera recomendadas para processamento?



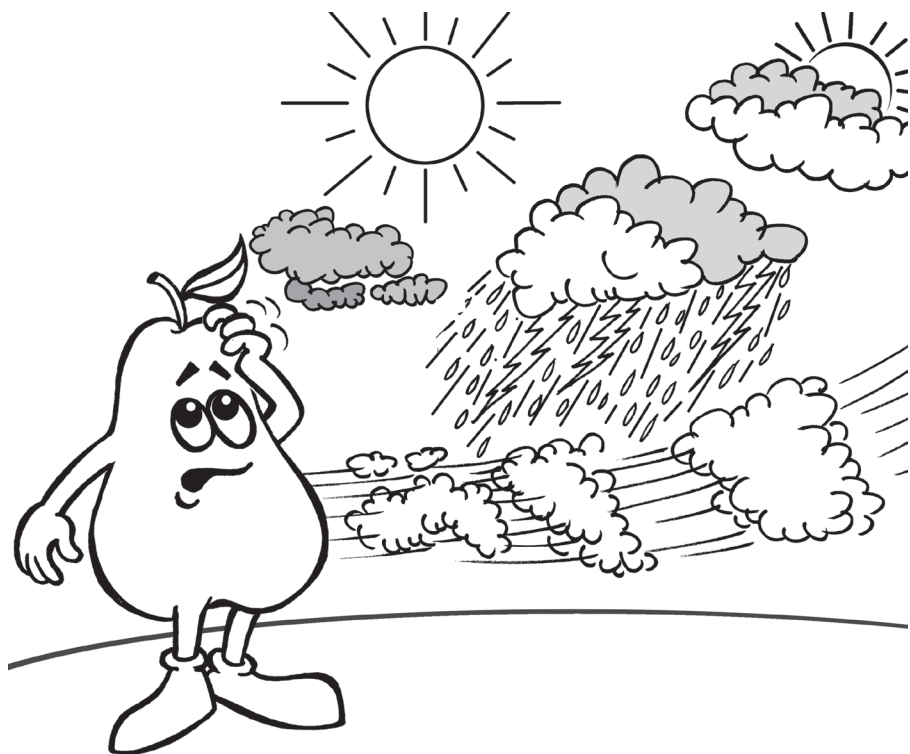
No Brasil, a utilização de peras para o processamento ainda é pequena, pois a produção nacional não é suficiente sequer para atender à demanda de frutas frescas. Internacionalmente, a principal variedade utilizada para processamento é a 'William's'.

Referência

WREGE, M. S.; HERTER, F. G.; CAMELATTO, D.; STEINMETZ, S.; REISSER JÚNIOR, C.; GARRASTAZU, M. C.; FLORES, C. A.; IUCHI, T.; BERNARDI, J.; VERÍSSIMO, V.; MATZENAUER, R. **Zoneamento agroclimático para pereira no Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. 29 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 182).

5

Clima



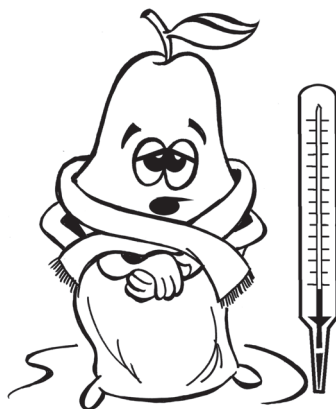
Marcos Silveira Wrege
Flávio Gilberto Herter

A pereira é originária de regiões de clima temperado, precisando, então, de repouso hibernar. Esse repouso é proporcionado pela redução da temperatura do ar entre o outono e o inverno. Esse período também é caracterizado pela baixa necessidade de água pela planta e pela pouca transpiração. No verão, há um aumento da atividade fotossintética com o aumento da temperatura do ar. Atualmente, as cultivares que produzem os frutos de melhor qualidade precisam de mais frio no período outono-inverno.

A pereira tem necessidade de passar por um período de dormência uma vez ao ano. Esse período é necessário para uniformizar as brotações de ramos e o florescimento, que ocorrem imediatamente após o período de repouso. Nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, as regiões serranas, de um modo geral, têm condições de atender às necessidades da espécie. No entanto, as cultivares que produzem frutos de qualidade requerem mais frio e, por isso, devem ser plantadas apenas nas regiões de maior altitude ou latitude da região Sul, com pelo menos 400 horas de frio acumuladas no período do outono e do inverno (maio a setembro). Em virtude da irregularidade e da variabilidade das condições de inverno nessas regiões, para uma produção comercial rentável, devem ser utilizadas cultivares adaptadas para as quais tenha sido atendido pelo menos o mínimo de suas exigências. O zoneamento agrícola feito pelas instituições de pesquisa indica quais são os locais com condições mais favoráveis ao plantio de cada cultivar (WREGG et al., 2006).

97 O que são horas de frio?

É a soma do número de horas em que a temperatura do ar permanece abaixo de um determinado valor, em geral 7,2 °C durante o outono e o inverno, período de dormência da pereira. Nesse período, as plantas não paralisam totalmente suas atividades fisiológicas. A exposição a baixas temperaturas estimula a formação de compostos bioquímicos e a concentração de hormônios, que favorecem a brotação das gemas vegetativas e floríferas, com reflexos positivos sobre a qualidade e o tamanho dos frutos.



98 Como saber identificar as horas de frio em um determinado lugar, como na propriedade rural?

Esse índice é muito específico, servindo mais para o setor de fruticultura e de florestas, razão por que não é muito divulgado pela maioria dos centros de meteorologia. Os valores médios podem ser encontrados em trabalhos acadêmicos, atlas climáticos ou cartas climáticas, e também nos zoneamentos agroclimáticos desenvolvidos para as espécies frutíferas e algumas florestais. Alguns centros de pesquisa do Sul e do Sudeste fazem o monitoramento mensal das horas de frio (entre abril e outubro) nas regiões que tradicionalmente são produtoras de frutas de clima temperado. As horas de frio dependem muito do relevo. Assim, os valores de uma propriedade rural podem ser bem diferentes daqueles de outra propriedade rural vizinha, a depender da altitude. Por esse motivo, as cultivares recomendadas podem ser diferentes, uma vez que a recomendação de plantio delas é feita de acordo com suas necessidades de frio.

99

O que acontece se a pereira não receber a quantidade de frio de que precisa?

É preciso ficar atento a isso, pois, no Brasil, as condições climáticas são muito variáveis e diferem a cada ano, por causa da variabilidade climática característica de nosso clima, aí incluída a região Sul, onde existe maior viabilidade para a produção comercial da pereira. Se o frio não for suficiente, as brotações, além de atrasarem, poderão ocorrer de forma desuniforme, afetando a quantidade e a qualidade da produção de frutos. A fim de minimizar a falta de frio, é importante que seja feito um manejo correto de podas e sejam empregados produtos químicos indutores de brotação.

100

Quais são os prejuízos causados pelas geadas?



Geadas é a redução da temperatura do ar que causa danos aos tecidos vegetais, mesmo que não ocorra deposição de gelo sobre as superfícies expostas (é o caso da geada negra). Os danos podem ser diversos, dependendo da intensidade, da duração e da frequência da

geada, e também do tipo de tecido vegetal atingido (flores, folhas, ramos, hastes ou gemas). A geada é crítica quando ocorre no período de florescimento ou no início da brotação, ou, então, no início da formação dos frutos, o que geralmente acontece nas últimas geadas de inverno ou nas geadas tardias de primavera.

101 Como se prevenir contra os riscos de geada?

Os riscos de geada na propriedade podem ser reduzidos se for feita a escolha correta da área para plantio, devendo-se evitar as baixadas, onde o ar frio pode se acumular em uma noite fria, e escolhendo-se as cultivares mais adequadas às condições climáticas da região. Os plantios feitos nas faces norte, nordeste ou noroeste são privilegiados, por receberem maior incidência de radiação solar por causa da face de exposição do terreno ao sol. No Brasil, principalmente na região Sul, a face de exposição sul do terreno fica exposta aos ventos gelados vindos do Sul do continente e, por isso, deve ser evitada, principalmente para as cultivares menos tolerantes a geadas.

102 Qual a temperatura mínima do ar durante a ocorrência de geada que pode afetar a produção da pereira?

A pereira, de modo geral, é tolerante a baixas temperaturas, principalmente se ocorrerem durante o período de repouso. As geadas tardias, no entanto, podem causar danos. Temperaturas mínimas do ar inferiores a 2 °C ou 3 °C, medidas nas estações meteorológicas, geralmente estão relacionadas com a ocorrência de geada. A medida das estações meteorológicas é convencionalmente feita a 1,5 m de altura, e a temperatura que ocorre na camada da atmosfera imediatamente superior à superfície do solo é mais baixa, sendo geralmente de -1 °C ou 0 °C nessas condições. Existe um gradiente de temperatura entre a medição, que é feita no abrigo meteorológico, e a superfície do solo, que geralmente é de 3 °C ou 4 °C, dependendo do lugar. A ocorrência de geada depende também de outras condições meteorológicas, como da velocidade do vento e da umidade relativa do ar. Noites longas, com poucas nuvens e baixa umidade relativa do ar favorecem a perda de calor da superfície para a atmosfera, o que aumenta o risco de geadas.

103**Temperaturas do ar elevadas no inverno afetam a qualidade dos frutos?**

As temperaturas elevadas do ar no inverno não afetam a formação dos frutos, de modo geral. Mas interferem na fisiologia da planta e na emissão das brotações, que diminuem. O menor número de brotos e folhas pode repercutir na redução da produção de frutos.

104**Temperaturas do ar elevadas no verão, com alta radiação, prejudicam a qualidade dos frutos?**

Ao contrário. A pereira é uma espécie que tolera altas temperaturas do ar durante o período de desenvolvimento e maturação dos frutos, que, aliás, influenciam diretamente na sua qualidade. A radiação é importante para determinar a cor e o teor de açúcares presente nos frutos. Em geral, quanto maior a radiação recebida, mais doce é o fruto. Em relação à conservação dos frutos após a colheita, aí sim, as altas temperaturas podem prejudicar e reduzir o tempo de maturação.

105**Como as mudanças climáticas podem afetar o cultivo da pereira?**

As medições que vêm sendo feitas nos últimos anos, no Sul do Brasil, nas estações meteorológicas indicam um aumento bem maior das temperaturas mínimas do ar (cerca de 1,5 °C), o que indica que os invernos, na média, estão ficando com temperaturas mais elevadas e está havendo uma redução do número de horas de frio no outono e no inverno, período de repouso hibernar da pereira. Além disso, tem ocorrido aumento da variabilidade climática, com a ocorrência de eventos climáticos extremos. Embora tenham ocorrido, na média, anos mais quentes, alguns anos têm se apresentado bastante frios. Assim, a escolha da cultivar que melhor se adapte a cada local é

fundamental, e passa a ser mais importante o uso de cultivares que precisem de menos frio. Além disso, deve-se, de preferência, cultivar a pereira em zonas de maior altitude e latitude, onde o clima é mais frio, e seguir as recomendações do zoneamento agrícola, informações que podem ser encontradas na referência feita na pergunta 96.

106

Como as mudanças climáticas podem afetar um pomar localizado em regiões com altitude superior a 1.000 m?

O aumento global da temperatura do ar, principalmente da temperatura mínima, tem reduzido o número de horas de frio, inclusive nas regiões de maior altitude. Nessas regiões, são cultivadas as variedades com maior necessidade de frio e que produzem os melhores frutos, que são os frutos de maior valor comercial. Nesse caso, na renovação do pomar, deve-se fazer uma readequação das cultivares escolhidas e deve-se adequar, também, as práticas de manejo, visando contornar os problemas de aumento de temperatura, principalmente nos anos mais quentes.

107

O que é fotoperíodo?

Fotoperíodo é o período de duração da luz entre o nascer e o pôr do sol, variável com a latitude e a estação do ano. É cíclico e invariável de ano para ano. Na região da linha do Equador, não existe diferença de tempo entre a noite e o dia. Da linha do Equador em direção aos polos, gradativamente aumentam as latitudes, e os dias são mais longos no verão e mais curtos no inverno.

108

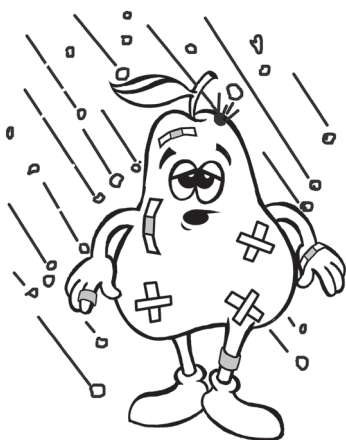
Como as plantas são afetadas pelo fotoperíodo?

O tempo de exposição ao sol pode influir no processo fisiológico da planta. De acordo com a cultivar, pode haver alteração

no ciclo reprodutivo, na coloração dos frutos e na relação entre acidez e açúcares. A relação entre acidez e açúcares pode controlar o sabor do fruto. Em geral, cada mercado tem uma preferência diferente. O fotoperíodo também tem influência sobre a produtividade das plantas, que geralmente é maior quando o fotoperíodo é maior, se não houver restrição de água.

109

Quais são os prejuízos que a chuva de granizo pode causar ao pomar?



O granizo danifica os frutos com o impacto das pedras de gelo, ferindo-os e tornando-os impróprios para consumo in natura, sem valor comercial. Além disso, causa danos às hastes das plantas, com abertura de feridas, propiciando a entrada de fungos patogênicos ou bactérias que causam doenças, o que pode debilitar a planta para a safra seguinte.

110

Como contornar o problema ou evitar a incidência de granizo em um pomar?

Deve-se evitar o plantio nas regiões que já têm histórico de ocorrência frequente de granizo, ou proteger as plantas com telas de malha sintética, instaladas sobre a copa das plantas.

111

A presença de nevoeiros pode prejudicar a planta ou seus frutos?

A cerração ou neblina é um fenômeno comum em regiões serranas ou próximas de cursos d'água, sendo mais comum ocorrer

nas primeiras horas da manhã, quando a umidade relativa do ar está elevada e a temperatura do ar é baixa. Se o período de molhamento foliar for contínuo e prolongado, poderá causar prejuízos às plantas, aumentando os riscos de ocorrência de doenças causadas por fungos, além de ocorrer uma redução da incidência de raios solares diretos, que podem reduzir a fotossíntese da planta e a concentração de açúcares nos frutos.

112

A pereira precisa de irrigação para a produção de frutos de qualidade?

De modo geral, sim. Os frutos devem ter valor comercial e devem ter qualidade e tamanho adequados, para poder competir no mercado brasileiro. Para isso, precisam de irrigação complementar. Embora as chuvas ocorram com regularidade na maioria das regiões, são comuns períodos de estiagem e, se esses períodos coincidirem com o de produção, poderão interferir no tamanho dos frutos, dificultando a competição com os importados. A irrigação deve ser usada para atender à demanda de água da planta nos períodos de estiagem, servindo para melhorar a produtividade do pomar e a qualidade dos frutos (quantidade, tamanho, formato, cor, etc.). A irrigação deve ser suspensa no período final de desenvolvimento dos frutos, visando aumentar o teor de açúcares.

113

Os ventos fortes podem causar danos ao pomar ou aos frutos?

Sim. Ventos fortes podem levar consigo partículas sólidas suspensas, que causam lesões nos ramos e nos frutos, facilitando a penetração



de fungos patogênicos ou bactérias nas feridas expostas (muitas vezes tão pequenas que não são visíveis pelo olho humano) e permitindo a ocorrência de doenças. Sob o efeito de ventos fortes, os frutos podem bater contra os galhos das árvores e uns contra os outros, causando lesões na “pele”, o que lhes dá um aspecto coriáceo, fenômeno conhecido como *russetting*. Os frutos ficam, então, com uma aparência feia, que deprecia seu valor comercial. Os ventos fortes também podem causar o tombamento das árvores de copa grande e com raízes pouco profundas, e dificultar a aplicação de defensivos químicos, por causa da deriva durante a aplicação. Nas regiões de ventos fortes, recomenda-se o uso de quebra-ventos, com o objetivo de reduzir a velocidade dos ventos e diminuir os prejuízos por eles causados.

114 Como deve ser formado o quebra-vento?

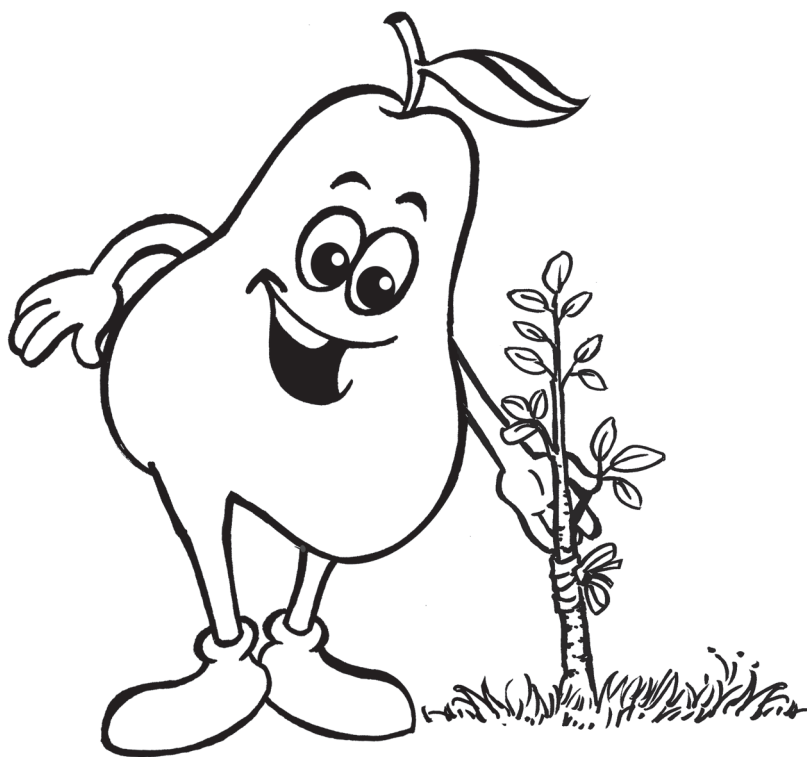
O quebra-vento tem a finalidade de reduzir a velocidade do vento. No entanto, deve-se garantir que continue existindo um fluxo mínimo de ar entre as árvores, para que, em noites frias, o ar gelado não fique aprisionado entre as plantas e intensifique o efeito da geada. O quebra-vento deve ser formado por árvores de porte alto, recomendando-se a poda dos galhos mais baixos para permitir a circulação de ar na altura das plantas do pomar. Com essa finalidade, deve-se evitar o plantio de arbustos entre as árvores.

Referência

WREGE, M. S.; HERTER, F. G.; CAMELATTO, D.; STEINMETZ, S.; REISSER JÚNIOR, C.; GARRASTAZU, M. C.; FLORES, C. A.; IUCHI, T.; BERNARDI, J.; VERÍSSIMO, V.; MATZENAUER, R. **Zoneamento agroclimático para pereira no Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. 29 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 182). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/clima-temperado/busca-de-publicacoes/-/publicacao/745629/zoneamento-agroclimatico-para-pereira-no-rio-grande-do-sul>>. Acesso em: 27 jun. 2014.

6

Propagação e Produção de Mudas



Clevison Luiz Giacobbo

115

O que deve ser levado em consideração para a obtenção de porta-enxerto de pereira?

Vários fatores devem ser considerados para a formação de porta-enxerto de pereira, tais como: a espécie a ser utilizada, a cultivar, o estado nutricional e fitossanitário da planta-matriz, a técnica de propagação utilizada e a época do ano para a propagação.

116

Qual a importância do porta-enxerto para a formação de muda usada em pomares?

O porta-enxerto é de extrema importância em pomares. Por isso, devem ser usados porta-enxertos que apresentem boas características de adaptação ao clima e ao solo do local onde será formado o pomar.

Devem ser escolhidos os porta-enxertos que apresentem sistema radicular bem desenvolvido, para favorecer o pegamento das plantas no transplante para o local definitivo, proporcionar melhor ancoragem das plantas no pomar e evitar o tombamento. Deve-se observar também sua resistência a pragas de solo, bem como o vigor que vai imprimir na cultivar copa, considerando que o vigor da planta tem relação direta com a densidade de plantas do pomar.

117

Quais são os principais porta-enxertos utilizados na cultura da pereira?

Atualmente, os principais porta-enxertos utilizados são os interespecíficos e os intraespecíficos. No caso dos interespecíficos, o marmeleiro (*Cydonia oblonga*) é amplamente utilizado, sendo as principais cultivares: Adams, BA 29, EMA, EMH, EMC e Sydo. No caso dos intraespecíficos (como a própria pereira *Pyrus* sp.), os mais utilizados são: OHxF 40, OHxF 87, OHxF 282, FOX 11 e FOX 16.

118

Quais são os principais tratos culturais para a obtenção de porta-enxertos para a pereira durante o período no viveiro?

Os principais cuidados nessa fase são: aplicação de irrigação que atenda às necessidades das plantas, adubação de acordo com a recomendação para a cultura e controle de pragas e doenças.

119

Que métodos de propagação da pereira podem ser utilizados na produção de mudas e porta-enxertos? Qual é o método mais indicado?

Para a produção de mudas, pode-se utilizar tanto o método sexuado, cuja propagação é feita por sementes, quanto o assexuado, também conhecido como “clonal” ou “vegetativo”, cuja propagação é feita com partes da planta.

O método mais indicado para a produção de mudas é a propagação assexuada ou vegetativa, pois apresenta uma série de vantagens, como: manutenção do valor agrônômico da planta-matriz, redução da fase juvenil, ou seja, do período improdutivo, e formação de pomares uniformes.

Já a utilização de sementes para a obtenção de mudas na implantação de um pomar comercial apresenta algumas limitações, como o longo período improdutivo, o vigor elevado das plantas e a grande variabilidade genética entre plantas, o que resulta em pomares desuniformes, mesmo que as plantas sejam originadas de sementes coletadas da mesma planta-matriz.

120

Propagação sexuada ou por semente é indicada para a obtenção de mudas e porta-enxertos de pereira? Quando deve ser utilizada?

Não. Apesar de apresentar boa compatibilidade com as principais cultivares-copa, o uso de propagação de plantas por

sementes não é indicado. A propagação sexuada é indicada quando o objetivo é lançar novas cultivares de porta-enxerto, em que serão selecionados genótipos de interesse para a cultura e/ou região.

121

Quais são as técnicas de propagação assexuada indicadas para a obtenção de porta-enxertos e mudas de pereira?

A indicação da melhor técnica vai depender da espécie ou da cultivar que está sendo utilizada, pois que algumas enraízam com facilidade, enquanto outras apresentam dificuldade de enraizar.

Para as espécies ou cultivares com maior dificuldade de enraizamento, as técnicas mais indicadas são: a amontoa de cepa, a mergulhia e a alporquia. Para as que enraízam com facilidade, a principal técnica utilizada é a estaquia. Nesse caso, podem ser usadas estacas lenhosas, semilenhosas ou herbáceas, ou miniestacas (com pelo menos duas gemas), ou, então, estacas maiores, de até 20 cm.

Para a obtenção de mudas, pode-se usar também a enxertia de campo ou a enxertia de mesa. A enxertia de campo é feita em porta-enxertos de pereira previamente enraizados em local definitivo. No caso da enxertia de mesa, que é feita no viveiro, a mais indicada para a cultura da pereira é a garfagem de inglês complicado ou em cunha. A enxertia de mesa com gema é pouco indicada, pois, em alguns casos, o ramo emitido pela gema pode cair.

122

O que é a micropropagação? É viável o seu uso na obtenção de porta-enxertos? Quais os principais benefícios?

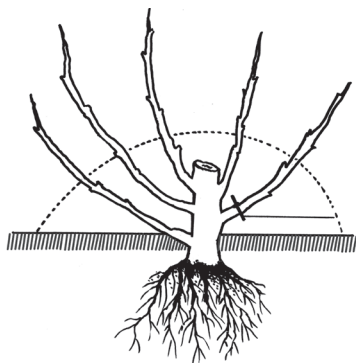
Micropropagação é o cultivo em laboratório de plantas ou parte de plantas, como células isoladas, em meios de cultura e ambiente controlado. A sua utilização é perfeitamente viável para a obtenção de porta-enxertos. Os principais benefícios estão na maior probabilidade de obtenção de plantas livres de doenças,

especialmente de viroses, e na propagação de maior quantidade de plantas em menor período de tempo.

123 O que é a técnica de propagação por amontoa de cepa?

Amontoa de cepa é uma técnica de propagação utilizada principalmente para porta-enxertos que apresentam dificuldade de formação de raízes. Os principais passos dessa técnica são os seguintes:

- Cortar o tronco das plantas-matrizes a uma altura de aproximadamente 30 cm do solo. Em seguida, retirar toda a parte aérea no fim de julho ou início de agosto.
- Recobrir a cepa remanescente com solo ou substrato, no período de saída da dormência, para forçar a emissão de novos ramos que, em contato com o solo, formarão raízes nas suas bases.
- Quando os ramos estiverem enraizados, retirar, cuidadosamente, o solo ou o substrato, para não danificar as raízes e, com o auxílio de uma ferramenta cortante, separar o ramo enraizado da planta-matriz.



124 Como é feita a técnica de propagação por mergulhia em porta-enxerto de pereira? O uso dessa técnica é viável?

A propagação por meio de mergulhia pode ser contínua, serpenteada ou de ponta. A mergulhia contínua consiste em enterrar a planta para a emissão de brotos, que, por sua vez, emitirão raízes na sua base. A mergulhia serpenteada consiste em fazer a planta inclinar-se, cobrir uma parte e deixar a outra parte descoberta; com isso, a planta ganha uma forma semelhante à de uma serpente. Tanto na primeira técnica quanto na segunda,

após a emissão dos brotos e a formação das raízes na base, os segmentos enraizados devem ser retirados do solo e enxertados para a formação da muda.

A mergulhia de ponta consiste em levar os ramos basais da planta-matriz adulta até o solo, fixá-los e cobrir a ponta, onde serão formadas as raízes. Posteriormente, esses ramos serão separados da planta-matriz e enxertados com a cultivar-copa.

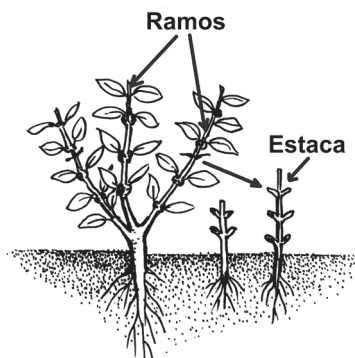
125 O que é a propagação por alporquia?

Propagação por alporquia é uma propagação semelhante à mergulhia, porém realizada na parte aérea da planta-matriz. Ou seja, é feito um amontoado de terra ou substrato ao longo de um ramo, que é protegido com plástico de cor escura. Após a formação de raízes, nessas partes recobertas, destaca-se o ramo que originará uma nova planta.

Para auxiliar a emissão de raízes, pode-se, ainda, fazer um anelamento no ramo que vai receber o substrato. O anelamento consiste na retirada de um anel completo da casca do ramo, o que vai resultar numa maior concentração de hormônios e nutrientes na parte apical e no ponto coberto com o substrato e, conseqüentemente, vai facilitar a formação de raízes.

126 Quais são as partes da planta usadas como material vegetal para a propagação por estaquia?

O material propagativo pode ser retirado de vários pontos da planta, dependendo da época do ano e/ou do tipo de estaca. No caso de propagação herbácea, são indicadas as partes mais apicais dos ramos, e são mantidas sobre as estacas as folhas ou parte delas. No caso de



propagação lenhosa, que é a mais utilizada, são escolhidas as partes medianas do ramo.

127

Que cuidados devem ser tomados para a propagação por estaquia?

Vários fatores devem ser observados na propagação de porta-enxertos por estaquia, sendo alguns determinantes, como a irrigação e o substrato utilizado. Como as estacas estão separadas da planta-matriz, a irrigação deve ser cuidadosamente administrada, de forma equilibrada. A deficiência de irrigação levará a estaca à desidratação, enquanto o excesso poderá provocar a ocorrência de podridões na parte basal, que causarão a morte da estaca.

O substrato deve proporcionar condições para o bom desenvolvimento inicial da nova planta, provendo os nutrientes necessários e retendo água suficiente para manter a umidade adequada.

Outros cuidados importantes consistem em observar a sanidade da planta-matriz que vai fornecer o material vegetal para a formação das estacas, bem como a desinfestação das ferramentas utilizadas nas atividades da formação das estacas.

128

Qual é a melhor época para a coleta dos ramos e seu preparo para a formação das estacas e para o enraizamento?

No caso de estacas lenhosas, o período de retirada e preparo para o enraizamento é no inverno, sendo a melhor época o período entre a segunda quinzena de julho e a primeira quinzena de agosto. Os ramos devem ser retirados e, em seguida, colocados em substrato ou solo para o enraizamento.

Em se tratando de estacas herbáceas, o período indicado para a coleta dos ramos é o fim da primavera ou início do verão. Nesse caso, devem ser mantidas as folhas ou parte delas no ápice da estaca.

129**Qual é o tamanho ideal das estacas para a propagação por estaquia?**

O tamanho da estaca vai depender do período do ano e da infraestrutura utilizada para a propagação, além da quantidade de material vegetal existente. No período do inverno, como a estaquia é feita diretamente no solo, devem ser utilizadas estacas maiores, com até 30 cm de comprimento. No caso de estacas herbáceas, o tamanho deve ser menor (miniestaca), com aproximadamente 10 cm de comprimento. É importante que as estacas apresentem no mínimo duas gemas: uma na parte basal, para a formação do sistema radicular; e outra no ápice, para a formação da parte aérea.

130**Os porta-enxertos enraízam com facilidade? Qual a porcentagem média de enraizamento?**

O enraizamento está diretamente relacionado com as características genéticas da espécie e da cultivar. O marmeleiro, por exemplo, geralmente enraíza com mais facilidade do que os porta-enxertos de pereira.

Quanto às cultivares, verifica-se que algumas apresentam mais facilidade de enraizamento do que outras.

O êxito no enraizamento, além de depender da espécie e da cultivar, depende também do substrato utilizado e do uso de fitorreguladores.

A porcentagem média de enraizamento em alguns casos pode ser menor que 50% e, em outros, de aproximadamente 100%.

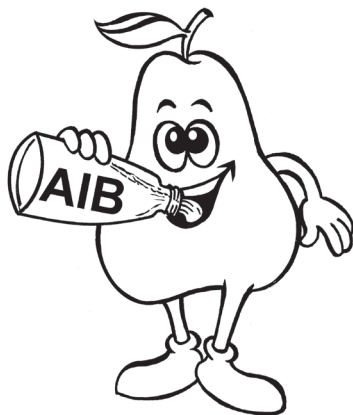
131**O uso de fitorregulador na propagação de porta-enxerto de pereira é obrigatório?**

Não, porém, com o uso de hormônios exógenos (fitorreguladores), consegue-se maior porcentagem e mais facilidade de enraizamento, tanto de porta-enxertos de marmeleiro quanto de pereiras.

132

Qual é o fitorregulador recomendado para o enraizamento de porta-enxertos de pereira? Qual é a concentração ideal?

O fitorregulador mais utilizado para o enraizamento de plantas e de porta-enxertos para pereira é o ácido indolbutírico (AIB). Quanto à concentração a ser utilizada, não existe uma concentração definida, pois essa depende diretamente do potencial de enraizamento da cultivar. De um modo geral, as melhores respostas são obtidas quando se utilizam concentrações de 2.000 mg L⁻¹ a 4.000 mg L⁻¹ de AIB, podendo algumas cultivares exigir concentrações maiores ou menores.



133

Qual é o substrato recomendado para o enraizamento de porta-enxerto de pereira?

Não existe um substrato específico. No entanto, o substrato deve apresentar algumas características para garantir o sucesso da propagação das plantas, como: estar livre de patógenos prejudiciais ao enraizamento das estacas ou ao desenvolvimento da planta, ter boa capacidade de retenção de água e características que facilitem a formação de raízes.

134

Quais são os tipos de enxertia sugeridos na produção de mudas por esse método? Quais são as mais indicadas para a formação de mudas de pereira?

São várias as técnicas de enxertia utilizadas na obtenção de mudas de pereira, como: enxertia de gema, enxertia de placa, enxertia em triângulo (fenda lateral), enxertia de fenda ou cunha,

enxertia em ômega (com máquina de enxertia) e enxertia em inglês simples ou complicado. As melhores são aquelas que resultam em melhores pegamento e formação de plantas. Entre todas destacam-se a enxertia de gema (em T invertido) e a enxertia em inglês complicado. Esta última é a mais usada para a formação de mudas de pereira.

135

Qual é o diâmetro ideal do porta-enxerto para a obtenção de mudas por enxertia?

Na obtenção de mudas em viveiro, o diâmetro ideal no momento da enxertia é de aproximadamente 12 mm (diâmetro semelhante ao de um lápis ou um pouco mais), exceto para a sobrenxertia, em que a base do porta-enxerto tem diâmetro maior.

No caso de enxertia em fenda cheia ou inglês complicado, o diâmetro do porta-enxerto deve ser superior ou igual ao do enxerto.

136

Por que usar marmeleiro como porta-enxerto de pereira?

Por apresentar algumas vantagens em relação aos porta-enxertos de pereira, entre as quais podem ser citadas: efeito ananizante, entrada precoce em produção, facilidade de condução das plantas e maior facilidade de enraizamento.

137

Quando usar a pereira como porta-enxerto em vez do marmeleiro?

Em solos muito fracos e com falta de água, a pereira, como porta-enxerto, é uma boa alternativa para melhorar o vigor das plantas no pomar, por ter um sistema radicular mais profundo do que os marmeleiros. Obtém-se, assim, água em maior profundidade.

Outro fator importante é a compatibilidade de enxertia. Quando são usados porta-enxertos de espécies diferentes, os

problemas em solos fracos podem se acentuar. Assim, deve-se dar preferência ao uso de cultivares de pereira como porta-enxerto.

138 O que é incompatibilidade de enxertia?

É a incapacidade de unir o porta-enxerto à copa, ou seja, é a incapacidade de uma planta enxertada crescer e se desenvolver normalmente, podendo, em alguns casos levar à sua morte.

A incompatibilidade, até certo ponto, é considerada positiva ou desejada, quando se quer reduzir o vigor da cultivar. Mas se torna prejudicial quando afeta gravemente o desenvolvimento da planta, impedindo-a, muitas vezes, de mostrar seu potencial de produção.

Em geral, a incompatibilidade é caracterizada pelo maior desenvolvimento do diâmetro do tronco da copa em relação ao diâmetro do porta-enxerto. Com isso, ao longo dos anos, o porta-enxerto vai perdendo a capacidade de sustentar a parte aérea e pode quebrar. O porta-enxerto também pode se desenvolver desordenadamente, formando uma intumescência no ponto de enxertia.

A incompatibilidade pode estar relacionada a vários fatores: presença de vírus ou micoplasma, diferenças de nível proteico entre o porta-enxerto e a cultivar-copa e diferenças genéticas entre as cultivares.

139 É possível observar, visualmente, sintomas de incompatibilidade de enxertia?

Sim. A observação pode ser feita no ponto de enxertia que, em geral, apresenta uma saliência. Para melhor comprovação, nesse ponto pode-se fazer um corte no sentido longitudinal, para verificar a conexão entre as partes.

140

Havendo incompatibilidade entre copa e porta-enxerto, é possível cultivar a pereira?

Sim. Por meio do uso de interenxerto ou filtro compatível com o porta-enxerto e a cultivar-copa (enxerto).

141

O que é interenxertia? Qual é a sua função?

Interenxertia ou filtro consiste no uso de uma terceira cultivar entre o porta-enxerto e a cultivar-copa. A principal função da interenxertia é ligar adequadamente o porta-enxerto à copa, permitindo o desenvolvimento da planta. O interenxerto também serve para reduzir o vigor da parte aérea das plantas em pomares de alta densidade.

142

É possível fazer primeiro a enxertia e posteriormente colocar para enraizar?

Sim. Porém, deve-se observar o potencial de enraizamento do porta-enxerto, para evitar um investimento desnecessário em mão de obra.

143

Quais ferramentas são usadas no viveiro para a formação das novas plantas? Que cuidados devem ser tomados nessa tarefa?

Ferramentas necessárias: canivete para a enxertia, tesoura de poda e fita plástica para amarrar o local da enxertia, o que vai facilitar a conexão e evitar o movimento das partes.

No caso de enxertia por borbulha, deve-se usar um recipiente para armazenar água, que pode ser uma caixa de poliestireno expandido, um saco de plástico, ou um balde com água, para evitar

a perda de umidade dos ramos e o consequente murchamento das gemas.

A produção das mudas por estacas herbáceas deve ocorrer em casa de vegetação, com irrigação intermitente, para manter a umidade do ambiente e facilitar o enraizamento. Além disso, as ferramentas devem estar limpas, afiadas e desinfetadas com frequência, para evitar a contaminação e a transmissão de doenças entre as plantas.

Outro cuidado importante a tomar é evitar o murchamento do material vegetal a ser enxertado. Para isso, deve-se manter o material coletado para a enxertia em local úmido e sombreado, e realizar a enxertia em local protegido do sol e logo após a coleta dos ramos da planta-matriz.

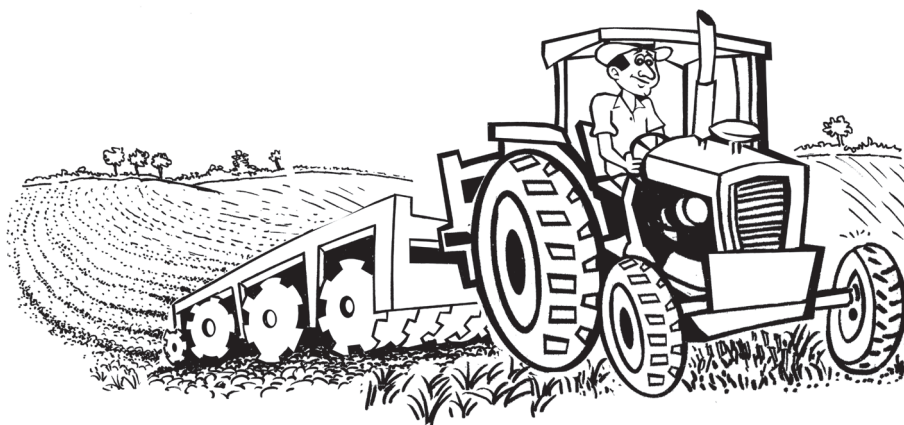
144

Onde comprar mudas para a implantação de novos pomares?

As mudas devem ser compradas de viveiristas idôneos e com registro nos órgãos competentes. Garante-se, com isso, a instalação de um pomar com mudas de boa qualidade e sanidade, e com a cultivar desejada. Ademais, se surgirem problemas com as mudas, será possível recorrer à ajuda do fornecedor.

7

Instalação dos Pomares



Rafael Pio

José Emílio Bettiol Neto

145

Quais são os pontos que devem ser levantados quanto ao destino da produção e à comercialização durante o planejamento do pomar?

As peras podem ser destinadas ao mercado de frutas frescas, tanto nacional quanto internacional. Como, no Brasil, as áreas que produzem peras são bem reduzidas, no momento o mercado nacional é a melhor opção. Outra opção é destinar os frutos à fabricação de compotas e geleias. Assim, é importante o fruticultor definir para qual mercado deseja destinar sua produção no momento do planejamento do pomar, pois existem cultivares próprias para o mercado de fruta fresca, outras indicadas somente para processamento e ainda aquelas que possuem dupla finalidade, ou seja, tanto podem ser consumidas ao natural quanto processadas.

146

Que fatores devem ser considerados antes do plantio?

Primeiramente, devem ser observadas as vias de acesso à propriedade e ao pomar, incluindo as estradas vicinais. É importante que todos os acessos apresentem boas condições para o transporte dos frutos, pois a pera é uma fruta muito delicada e, assim, sujeita a danos durante o transporte.

Outro ponto a ser avaliado é a distância entre a propriedade e o centro consumidor. Áreas produtivas distantes do centro consumidor devem estar preparadas para o armazenamento da produção por um longo tempo, visando a menores gastos com transporte.

Também é importante diagnosticar a declividade do terreno, para, assim, delimitar os locais da área que poderão ser mecanizados, reduzindo-se, com essa medida, os custos de produção. Recomenda-se, ainda, conhecer o perfil do solo, sua estrutura física e sua fertilidade natural. Para isso, antes do plantio, o produtor deve realizar análises físicas e químicas do solo, tanto na camada de 0 a 20 cm quanto nas camadas mais profundas (de 20 cm a 40 cm).

147**Existe alguma recomendação quanto à localização do pomar na propriedade?**

Sempre que possível, deve-se evitar áreas sujeitas a inundações ou que apresentem lençol freático muito superficial. Essas condições afetam a fixação das plantas, o desenvolvimento e a produção do pomar. Além da temperatura e da umidade relativa, o tempo de molhamento é decisivo no processo de infecção por patógenos. Dessa forma, quanto mais rápido ocorrer a evaporação do orvalho, menor será a chance de ocorrência de doenças.

148**As mudas devem ser encomendadas com antecedência?**

Dependendo da quantidade de mudas a serem adquiridas, o produtor deve encomendar com até um ano de antecedência.

Antes de efetuar a compra das mudas, é recomendável visitar o viveiro para observar as condições de produção das mudas. O local de produção deve ser organizado, estruturado e rigorosamente controlado, pois a muda é o alicerce do pomar. Mudas saudáveis e vigorosas trarão rápido retorno do capital investido.

149**Que fatores devem ser observados durante a aquisição das mudas?**

As mudas devem apresentar identidade genética, ou seja, o proprietário do viveiro deve identificar o nome do porta-enxerto e da cultivar copa, já que as cultivares apresentam características peculiares, principalmente quanto à qualidade dos frutos e à necessidade de frio. Caso o produtor plante uma cultivar muito exigente em frio em um local com temperaturas amenas no inverno, a chance de essa cultivar não produzir frutos é grande.

Outro ponto importante é o vigor das mudas. Mudas raquíticas podem apresentar baixo desenvolvimento pós-plantio. Para avaliar o

vigor das mudas, o produtor deve observar o enfolhamento da muda, caso seja adquirida no verão, e o diâmetro da região da enxertia e do caule do enxerto, que devem apresentar pelo menos 7 mm.

150 Como escolher um viveirista idôneo de quem adquirir as mudas?

Um bom indicador de idoneidade do viveiro de mudas pode ser obtido verificando se ele está registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aliás, uma das exigências dessa instituição é a presença de um profissional devidamente habilitado que possa se responsabilizar tecnicamente pela produção das mudas. Esse aspecto pode ser um diferencial da identidade e qualidade sanitária das mudas adquiridas pelo produtor.



151 Como deve ser a orientação do pomar?

Se for possível, deve-se implantar o pomar em áreas cuja face seja voltada para o nascer do sol. A disposição e a orientação das linhas de plantio devem ser definidas de acordo com a topografia, a inclinação e a forma geométrica da parcela. No momento do plantio, deve-se conferir o alinhamento entre as plantas e se o espaçamento predefinido não foi alterado.

152 Quando o solo deve ser preparado?

O processo de preparação do solo deve ser iniciado em torno de 4 meses antes do plantio.

Antes de tudo, devem ser retiradas amostras de solo, que serão enviadas ao laboratório para análise. Feita a interpretação das amostras, serão determinadas as necessidades de correção e adubação.

Uns 3 meses antes do plantio, depois da retirada de detritos e restos vegetais do pomar, é necessário proceder à aração. Para proteger o solo, evitar a aração em área total, realizando-a, sempre que possível e recomendado, somente na faixa de plantio. Para que a aração seja bem-sucedida, é necessário que haja umidade adequada no solo (faixa de friabilidade). Se houver alguma camada de impedimento/compactação no solo, o subsolador deverá ser passado na área.

153 Quando se deve realizar a operação de gradagem na área?

A operação de gradagem deve ser realizada depois da aração. Após a determinação da necessidade e da quantidade de corretivos agrícolas a serem aplicados na área, faz-se a distribuição uniforme do calcário e, em seguida, a gradagem. Assim, o calcário será devidamente incorporado ao solo. A quantidade e o tipo de calcário devem ser baseados na análise laboratorial, lembrando que a amostragem é de extrema importância e deve ser realizada com a orientação de um profissional da área agrícola.

154 Qual é o espaçamento a ser adotado entre as plantas?

O espaçamento entre as plantas visa estabelecer a área de exploração para cada planta e ainda permitir que os tratos culturais e a interceptação luminosa pelas folhas sejam eficientes. Na atualidade, espaçamentos mais densos estão sendo adotados para aumentar o número de plantas por área, reduzindo a produção por planta, mas aumentando a produção de frutos por área produtiva. Nesse caso, aumenta-se também a qualidade dos frutos, principalmente o seu tamanho.

O número de plantas pode variar de 400 plantas/ha (pomar extensivo) até 2.500 plantas/ha (pomar superintensivo). Em geral, o espaçamento varia de 1,25 m a 3,0 m entre plantas, e de 4,0 m a 6,5 m entre filas.

O que vai definir o espaçamento é a forma de condução (líder central, “taça”, “V”, etc.), a altura final das plantas e o vigor da cultivar-copa. Assim, a distância entre linhas (D) deve ser calculada conforme a altura (H) que se quer dar às plantas e a largura do terço médio da planta (L), ficando mais próximos dos limites máximos quanto maior for a altura, de acordo com o seguinte esquema: $D = 1,2 \times H + L$.

155 Há influência do porta-enxerto no espaçamento das plantas?

Sim, o porta-enxerto influencia diretamente o espaçamento das plantas. Caso seja utilizado porta-enxerto vigoroso, como o *Pyrus calleryana*, os espaçamentos devem ser maiores entre as plantas, variando, nesse caso, de 2,5 m a 3,5 m entre plantas, e de 4,0 m a 6,0 m entre filas.

Caso seja adotado o marmeleiro como porta-enxerto, o plantio será mais adensado, pois esse porta-enxerto proporciona menor vigor à copa.

156 Como é feito o alinhamento antes do plantio das mudas?

Deve-se adotar o alinhamento retangular, feito com aparelho topográfico, ou de maneira simples, no caso de pomar pequeno, com arame e piquete.

157 Quando as covas devem ser abertas? Quais são os procedimentos a serem adotados?

Em plantios comerciais, tem se adotado o preparo de sulcos com o uso de sulcadores para o plantio das mudas de pereira. Esses

sulcos devem ser preparados pelo menos 60 dias antes do plantio, para que os corretivos e os fertilizantes reajam com o solo.

No preparo dos sulcos, a distância entre eles deve ser a distância entre as linhas das plantas previamente estabelecida. Em seguida, são aplicados, de acordo com a distância entre plantas, os fertilizantes e a matéria orgânica, principalmente a fonte de fósforo. Depois da incorporação, marca-se o fundo da cova com uma estaca de bambu, que posteriormente será utilizada para o tutoramento da muda.

158 Como fazer o plantio das mudas?

Na operação de plantio, as covas devem ser reabertas, mas somente a área necessária para acomodar o sistema radicular da muda. Coloca-se a muda na cova, enterrando-a até a altura em que se encontrava no viveiro. Em seguida, coloca-se terra para cobrir o sistema radicular, pressionando-a para favorecer o contato com o sistema radicular e para que a muda permaneça em posição vertical. Fazer uma “bacia de retenção” em torno da muda, para que a água fique acumulada ao redor dela.



159 O que considerar na escolha das plantas polinizadoras?

Uma planta polinizadora deve apresentar coincidência de floração com a cultivar principal, florescimento regular e abundante todos os anos e possuir pólen compatível com a cultivar produtora.

160 Qual é o número necessário de plantas polinizadoras? Como deve ser feita a sua distribuição?

Recomenda-se, em pomares de uma única cultivar produtora, o plantio de pelo menos uma planta polinizadora para cada oito a

dez plantas produtoras. O principal cuidado é não exceder 15 m entre as polinizadoras na fila de plantio.

Em pomares que contenham mais de uma cultivar, pode-se optar pelo plantio de linhas intercalares de cada cultivar, ou seja, uma linha com a cultivar A, outra linha com a cultivar B, e assim por diante.

161 Qual é o principal agente polinizador da pereira?

A abelha é o principal agente polinizador da pereira. Além dela, existem outros insetos que podem atuar como polinizadores, como os meliponídeos, as mamangavas (*Xylocopa* spp.) e as abelhas solitárias.

162 Quantas colmeias são recomendadas no pomar?

De um modo geral, são recomendadas três ou quatro colmeias por hectare. Essas colmeias devem ser formadas por no mínimo 30 mil indivíduos.

163 É recomendado o plantio de quebra-vento em pomares de pereira?

Em locais sujeitos a ventos fortes frequentes e sem proteção natural, é necessário instalar quebra-ventos no lado dos ventos dominantes. Deve-se dar preferência a espécies de desenvolvimento rápido e ereto. O plantio do quebra-vento deve ser feito antes do plantio das cultivares, atentando-se para a espécie a ser utilizada, pois que cada espécie oferece um tipo de proteção.

164 Quais são as espécies recomendadas para a formação de quebra-vento?

A escolha da espécie para compor o quebra-vento dependerá das condições climáticas do local de plantio, tendo em vista que certas espécies adaptam-se melhor a lugares com inverno rigoroso, enquanto outras se desenvolvem melhor em locais com invernos brandos. De um modo geral, as espécies mais utilizadas são álamo (*Populus* spp.), cipreste (*Cupressus* spp.) e melaleuca (*Melaleuca* spp.).

165 Quais são as principais operações pós-plantio?

Logo após o plantio, deve-se instalar um tutor junto à muda, cuja função é guiar o crescimento dela e evitar que os ventos a quebrem ou danifiquem a região da enxertia. Recomenda-se, também, a construção de uma bacia de contenção ao redor da muda, que deve ser revestida com palhada ou capim seco. Essa cobertura vai reduzir a emergência de plantas invasoras e vai reter umidade no solo próximo à planta. Deve-se tomar cuidado para não encostar a palhada na planta. Em seguida, aplicar 20 L de água por planta.

166 Qual deve ser a frequência de regas?

Se, após o plantio, estiver chovendo com frequência, as mudas podem ser molhadas apenas quando o tempo estiver firme, observando-se, antes de tudo, a umidade do solo e o aspecto da muda. Estando o solo seco, molhar duas ou três vezes por semana, aplicando-se 5 L de água por planta.

167 Quando deve ser iniciada a aplicação de adubo?

As adubações de cobertura deverão ser iniciadas 60 dias após o plantio. Deve-se aplicar em torno de 45 g de sulfato de amônio,

em três aplicações de 15 g, espaçadas em 30 dias. É recomendado aplicar matéria orgânica 3 meses após o plantio, repetindo-se a operação após 4 e 10 meses.

168

Que cuidados devem ser adotados no período de formação do pomar?

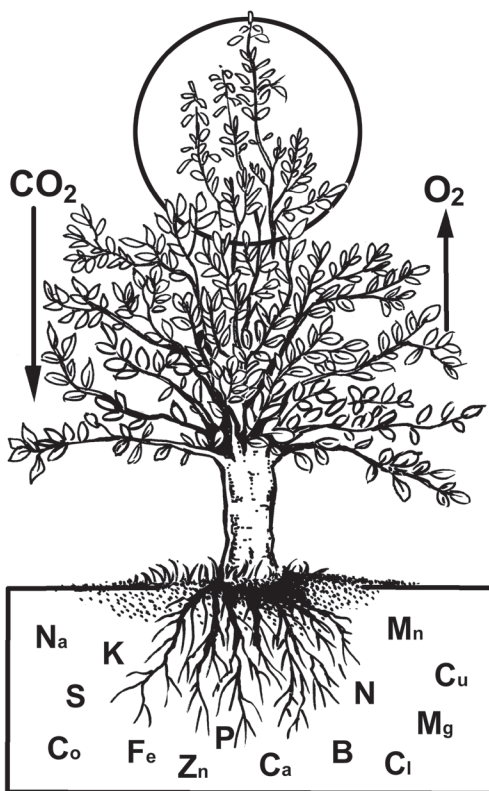


Durante a formação do pomar de pereira, deve ser redobrada a atenção sobre indícios de incidência de doenças e pragas, que devem ser controladas logo após seu aparecimento, com a aplicação de produtos registrados para a cultura.

Outro cuidado que se deve ter é quanto ao ataque de formigas-cortadeiras. A área deve ser frequentemente vistoriada, aplicando-se iscas tóxicas próximo aos olheiros.

8

Solos, Nutrição e Adubação



Gilberto Nava

Clori Basso

169

Que características de solo devem ser consideradas quando da escolha da área para a implantação de um pomar de pereira?

Para uma eficiente absorção de água e nutrientes e boa sustentação das plantas, é necessário um sistema radicular bem desenvolvido, para o que devem existir condições químicas de solo adequadas, principalmente quanto ao pH e ao teor de nutrientes. Além disso, na implantação do pomar, é importante escolher solos bem aerados e sem compactação, ou solucionar esses problemas antes do plantio. Todas essas melhorias das condições químicas e físicas do solo também favorecem a atividade microbiana do solo.

170

A profundidade do solo é um fator importante a ser considerado na escolha da área?

Sim. Embora a pereira se adapte bem a vários tipos de solo, devem ser preferidos os solos profundos, ao se utilizarem porta-enxertos de baixo vigor, como os marmelos. Para porta-enxertos vigorosos, como o *Pyrus calleryana*, a profundidade do solo é fator pouco importante.

171

A que profundidade devem ser coletadas as amostras do solo para recomendação de adubação e calagem?



Para recomendação de adubação pré-plantio e calagem, recomenda-se coletar amostras de solo nas profundidades de 0 a 20 cm e de 20 cm a 40 cm. Para o manejo das adubações de manutenção durante a fase produtiva das plantas, é suficiente amostrar o solo na profundidade de 0 a 20 cm.

172

A correção da acidez e da fertilidade do solo pode ser realizada somente na cova de plantio?

Não, pois isso limitará muito o crescimento do sistema radicular e, conseqüentemente, diminuirá a absorção de nutrientes, o crescimento das plantas e a produtividade do pomar.

Em solos de baixa fertilidade e elevada acidez, recomenda-se que o corretivo da acidez do solo e os adubos em pré-plantio sejam distribuídos na área total do pomar. Em solos com fertilidade média a alta ou muito declivosos, a aplicação dos fertilizantes pode ser feita ao longo da faixa de plantio, numa largura correspondente à metade da distância entre filas.

173

Quais são as etapas recomendadas de preparo do solo e distribuição dos adubos e corretivos?

As etapas de preparo do solo para a implantação de um pomar compreendem: 1) a aplicação da metade da dose total de calcário para dosagens superiores a 6 t/ha; 2) a subsolagem do terreno; 3) a limpeza do terreno, retirando-se raízes, tocos e pedras; 4) a primeira aração, na profundidade de correção pretendida, seguida de gradagem; 5) a aplicação do restante do calcário e dos adubos de pré-plantio; e 6) a segunda aração e a gradagem próximo ao plantio.

174

Quanto tempo antes do plantio deve ser realizado o preparo do solo?

O preparo do solo deve ser feito pelo menos 3 meses antes do plantio das mudas, para permitir a reação parcial do calcário aplicado. Para áreas de replantio, recomenda-se o plantio de gramíneas anuais durante, pelo menos, 2 anos antes do plantio das mudas, para reduzir a ocorrência de doenças do sistema radicular.

175 Que tipo de calcário deve ser utilizado?

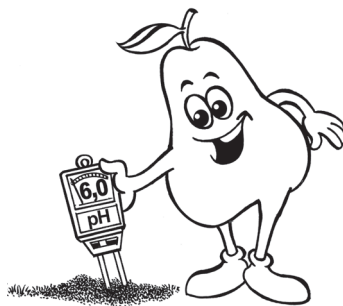
Recomenda-se a mistura de calcário calcítico com calcário dolomítico na proporção que resulte numa relação Ca/Mg no solo em torno de três. Não usar apenas calcário calcítico, a fim de evitar a indução de deficiência de magnésio. Em termos práticos, considerando a composição média dos calcários brasileiros, obtém-se essa relação aplicando-se metade da dose necessária na forma de calcário dolomítico, e o restante como calcário calcítico.

176 Qual é o pH ideal do solo para a cultura da pereira?

Recomenda-se pH em água igual a 6,0.

177 Qual é a camada de solo que deve ser corrigida com a adubação e a calagem em pré-plantio?

Sempre que possível, deve-se corrigir o solo até 40 cm de profundidade. Para isso, as doses sugeridas nas tabelas de recomendação deverão ser multiplicadas por 2, uma vez que essas quantidades referem-se à correção da camada superficial de 0 a 20 cm.



178 Quais são os nutrientes que devem ser corrigidos antes do plantio?

Basicamente, devem ser corrigidos os macronutrientes fósforo (P) e potássio (K), e os micronutrientes boro (B) e zinco (Zn). Das Tabelas 1 e 2 constam as quantidades de fósforo e de potássio, respectivamente, recomendadas em pré-plantio para a cultura da

pereira. Em geral, 3 kg/ha de B e 3 kg/ha de Zn são suficientes para corrigir possíveis carências desses micronutrientes.

Tabela 1. Recomendações de adubação fosfatada, em pré-plantio, para a camada de 0 a 20 cm na cultura da pereira para o Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Teor de argila (%)		Interpretação	Fósforo a aplicar (kg de P_2O_5 /ha)
60 a 41	40 a 21		
(mg de P/dm ³)			
≤ 3,0	≤ 4,0	Muito baixo	130
3,1 a 6,0	4,1 a 8,0	Baixo	100
6,1 a 9,0	8,1 a 12,0	Médio	70
9,1 a 18,0	12,1 a 24,0	Alto	40
> 18,0	> 24,0	Muito alto	0

Fonte: adaptado de Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC (2004).

Tabela 2. Recomendações de adubação potássica, em pré-plantio, para a camada de 0 a 20 cm na cultura da pereira para o Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

CTC _{pH 7,0} (cmol _c /dm ³)		Interpretação	Potássio a aplicar (kg de K_2O /ha)
5,1 a 15,0	≤ 5,0		
(mg de K/dm ³)			
≤ 20	≤ 15	Muito baixo	100
21 a 40	16 a 30	Baixo	75
41 a 60	31 a 45	Médio	50
61 a 120	46 a 90	Alto	25
> 120	> 90	Muito alto	0

Fonte: adaptado de Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC (2004).

179

Depois da implantação do pomar, que adubação utilizar até a entrada em produção?

Nessa fase, recomenda-se aplicar somente adubo nitrogenado, em doses variáveis, conforme a idade das plantas (Tabela 3).

Tabela 3. Recomendações de adubação nitrogenada de crescimento para a cultura da pereira para o Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Ano	Adubação nitrogenada		Época
	----- kg de N/ha -----		
1º	8		30 dias após a brotação
	8		60 dias após a primeira aplicação
	8		45 dias após a segunda aplicação
2º	10		Inchamento das gemas
	10		60 dias após a primeira aplicação
	10		45 dias após a segunda aplicação
3º	15		Inchamento das gemas
	15		Queda das pétalas
	15		Após a colheita

Fonte: Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC (2004).

180

Quais são os nutrientes mais frequentemente demandados pela pereira durante a fase produtiva? Que parâmetros devem ser considerados na recomendação da adubação para as plantas em produção?



O potássio (K) e o nitrogênio (N) são os nutrientes mais demandados nessa fase. Quando corretamente aplicados em pré-plantio, raramente haverá necessidade e resposta à aplicação superficial de fósforo (P). Não existe uma quantidade prefixada de um determinado nutriente a ser aplicado anualmente.

Para determinar a quantidade a ser aplicada, devem ser considerados os resultados das análises de folha e de solo, a idade das plantas, o crescimento vegetativo,

as adubações anteriores, o histórico de produtividade e a presença de sintomas de deficiência nutricional.

181 Qual é a melhor época para a aplicação de nitrogênio e potássio?

Para o adubo nitrogenado, aplicar pelo menos 50% da dose anual em pós-colheita e o restante no inchamento das gemas. Em solos com alta capacidade de troca de cátions (CTC), o potássio pode ser aplicado totalmente em pós-colheita.

182 Como deve ser feita a aplicação da adubação de manutenção?

Considerando a forma de distribuição do sistema radicular e a distribuição das plantas em filas, a aplicação dos adubos de manutenção poderá ser feita na faixa da linha de plantas até 0,5 m além da projeção das copas, atingindo-se, assim, a maior parte do sistema radicular.

183 Que fórmula de adubo deve ser utilizada para a cultura da pereira?

Não se recomenda a utilização de fórmulas, mas, sim, o uso de fontes simples de nutrientes, conforme a necessidade de cada pomar.

184 Os adubos orgânicos podem ser utilizados nas recomendações de adubação?

Sim. Dependendo da disponibilidade e do preço, os adubos orgânicos podem ser utilizados isoladamente ou em combinação com os fertilizantes minerais.

185 É recomendado o uso de adubação foliar na pereira?

Sim. Entretanto, a adubação foliar não deve ser utilizada como uma regra, mas, sim, para fins específicos, quando a absorção de um determinado nutriente do solo é limitada. A raiz sempre será a principal porta de entrada dos nutrientes na planta. Por auxiliar na germinação do grão de pólen e no crescimento do tubo polínico, a aplicação foliar de boro (B) no estágio de flor em balão poderá auxiliar na frutificação efetiva.

186 Qual é a época recomendada para a coleta de folhas para fins de análise química?

Recomenda-se que as folhas sejam coletadas entre 15 de janeiro e 15 de fevereiro, quando a concentração da maioria dos nutrientes é mais estável nas folhas.

187 Que folhas devem ser coletadas para análise foliar? Que cuidados o produtor deve tomar no momento da coleta?

Devem ser coletadas folhas completas da porção mediana dos ramos do ano, posicionados na altura média da planta e nos lados das plantas. Nunca coletar folhas de ramos ladrões. Cada amostra deverá ser composta de, aproximadamente, 100 folhas. Um indicativo prático seria coletar quatro folhas por planta, em 25 plantas representativas de uma área relativamente homogênea.

188 Como preparar e enviar as amostras para análise foliar?

Cada amostra deve ser corretamente identificada, com números ou códigos simples, de forma que o produtor possa identificar as respectivas áreas ao receber os resultados do laboratório. Acondicionar cada amostra em embalagem limpa, de papel ou plástico, e

nunca deixá-las expostas ao sol. Se não for possível entregar logo ao laboratório, aconselha-se fazer uma pré-secagem à sombra, em local sem vento, para não ocorrer mistura de amostras. Esses cuidados evitam que o material vegetal entre em processo de degradação.

189 Como interpretar os resultados da análise foliar?

Da Tabela 4 constam as faixas de concentração para interpretar a análise foliar em pereira, sendo esse parâmetro um dos fatores a considerar para o estabelecimento da adubação anual de manutenção para essa cultura.

Tabela 4. Interpretação dos resultados de análise foliar da pereira-europeia para amostras coletadas de 15 de janeiro a 15 de fevereiro.

Faixas nutricionais	Nutriente									
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B
	-----%-----					-----mg/kg-----				
Insuficiente	< 1,70	< 0,10	< 0,80	< 0,80	< 0,20	-	< 20	< 15	< 3	< 20
Abaixo do normal	1,70-1,99	0,10-0,14	0,80-1,19	0,80-1,09	0,20-0,24	< 50	20-29	15-19	3-4	20-40
Normal	2,00-2,50	0,15-0,30	1,20-1,50	1,10-1,70	0,25-0,45	50-250	30-130	20-100	5-30	41-50
Acima do normal	2,51-3,00	> 0,30	1,51-2,00	> 1,70	> 0,45	> 250	131-200	> 100	31-50	51-140
Excessivo	> 3,00	-	> 2,00	-	-	-	> 200	-	> 50	> 140

Fonte: adaptado de Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC (2004).

Referência

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC. **Manual de adubação e calagem:** para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10. ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo-Núcleo Regional Sul, 2004. 400 p.

9

Irrigação e Fertirrigação



Carlos Reisser Júnior

José Francisco Martins Pereira

Gilberto Nava

190

Qual é a importância da disponibilidade de água no solo para a cultura da pereira?

A pereira, assim como as diversas frutíferas de clima temperado, é muito dependente das condições de umidade do solo para seu crescimento. Suas células necessitam de água para manter a pressão interna e, conseqüentemente, para crescer. Já o seu desenvolvimento é muito dependente do crescimento da planta, assim como sua produtividade. Plantas que não passam por estresse hídrico são maiores e, portanto, apresentam maior capacidade de produção.

191

A pereira necessita sempre da mesma disponibilidade de água no solo ao longo do ciclo da cultura?

Não. Durante o seu desenvolvimento, a pereira passa por estádios fenológicos diferentes e, a depender do estágio, a necessidade de água varia. Por exemplo, durante o estágio vegetativo, a baixa disponibilidade de água no solo pode reduzir o crescimento sem que isso se reflita em redução de produtividade. Da mesma forma, durante a dormência, a alta disponibilidade de água para a planta tem menor importância.

192

Durante o ciclo anual, quando a pereira é mais sensível à baixa umidade do solo?



Durante o ciclo anual, as duas fases mais sensíveis à falta de água no solo são a floração e o pegamento dos frutos. Nessas fases, o estresse hídrico (redução das condições ótimas para a planta) pode afetar a frutificação e o desenvolvimento do fruto, influenciando diretamente na produtividade.

No subperíodo de crescimento rápido ou enchimento do fruto, que ocorre entre 4 e 8 semanas antes da colheita, a deficiência de água no solo causa redução do peso do fruto e, consequentemente, da produtividade.

193

Quais são as fases do ciclo em que a pereira não é tão sensível à deficiência de água?

Além do estágio vegetativo, nas fases de colheita e queda das folhas, a umidade pode ser reduzida sem que a cultura reduza seu potencial de produção. Apesar de reduzida, uma quantidade de água deve estar disponível à planta para que ela não paralise suas funções essenciais. Após a colheita, a umidade do solo deve ser adequada para, caso haja necessidade, a planta possa conduzir os fertilizantes aplicados.

194

Para que a água esteja disponível para a planta, sempre é preciso investir em sistemas de irrigação?

Não. Nem sempre o adequado fornecimento de água para as plantas é feito pela irrigação. Em regiões onde o regime pluviométrico é suficiente para abastecer adequadamente o solo durante as fases mais sensíveis da planta, o investimento nessa técnica não é economicamente viável. De qualquer forma, nessas regiões, é preciso monitorar a disponibilidade de água no solo.

195

Recomenda-se realizar a irrigação da pereira em todas as regiões onde ela é cultivada?

Nas regiões em que o solo armazena um adequado volume de água, suficiente para abastecer a cultura durante os períodos sem chuva, o investimento em irrigação é desnecessário. Em condições de cultivo sem irrigação, o produtor pode favorecer a planta com

práticas agrícolas que aproveitem, da melhor maneira possível, o regime hídrico da região. Essas práticas podem dispensar o investimento em irrigação sem comprometer a economicidade do pomar.

196

Quais são as práticas agrícolas que favorecem a manutenção da água no solo?

As práticas agrícolas mantêm a água no solo de três maneiras:

- Aumentando a entrada de água no solo.
- Aumentando a capacidade de armazenamento do solo.
- Reduzindo a saída de água do solo que se encontra junto às raízes.

Algumas das práticas agrícolas que aumentam a entrada de água no solo são: o cultivo em nível, a subsolagem e a cobertura do solo com resíduos vegetais. As que aumentam a capacidade de armazenamento são: práticas de aumento do sistema radicular, cultivo sobre camalhões, correção profunda do pH e da fertilidade, incorporação de matéria orgânica, e qualquer outro corretivo da porosidade do solo. As que reduzem a saída são: controle adequado de plantas invasoras, métodos de irrigação localizada, uso de cobertura morta do solo ou filmes de plástico (*mulching*), quebra-vento, sombreamento, poda, condução e densidade de plantas, antitranspirantes químicos, entre outros.

Outra forma de conservação de água, que não está diretamente ligada à planta (açudagem, por exemplo), é reduzir a evaporação das fontes de água, no caso de uso de irrigação, bem como a escolha de sistema eficiente de aplicação de água.

197

Que sistemas de irrigação podem ser usados? Quais são mais eficientes?

Todos os sistemas de irrigação podem ser usados. Os de superfície, como sulcos e inundação, os de aspersão tradicional,

com aspersores pequenos ou grandes, que molham toda a planta, e os localizados, por microaspersão e por gotejamento.

Os sistemas de irrigação localizados são os mais indicados, pois molham apenas a área próxima ao sistema radicular, o que auxilia no controle de invasoras, na redução da evapotranspiração do pomar e no melhor aproveitamento da água.

198 Como manejar a irrigação para a pereira?

Há várias maneiras de determinar o momento e a forma de irrigação da pereira. Uma é considerar o armazenamento de água no solo, fazendo-se um balanço desse volume, que considera positiva a presença da chuva e negativa a evapotranspiração diária. O momento para irrigar é previamente determinado até um nível adequado. Por exemplo, irrigar sempre que o solo perder 6% do seu volume inicial de armazenamento para solos arenosos, e 8% para solos argilosos.

A evapotranspiração pode ser calculada, coletada em estações automáticas, medida em tanques adequados (tanque classe A) e obtida em instituições de pesquisa próximas ao pomar.

Outra maneira de se manejar a água em um pomar é com a utilização de tensiômetros, que são aparelhos que indicam a umidade adequada para o momento da irrigação. Para a pereira, o valor ideal para manejo é quando o tensiômetro marca 40 kPa, para os períodos mais sensíveis da cultura, e 60 kPa, para os períodos em que a cultura tem menor sensibilidade à falta de umidade do solo. A irrigação deve continuar até que o tensiômetro marque valor menor ou igual a 10 kPa (1 kPa = 0,01 atm).



Aconselha-se que o produtor procure um técnico para ajudá-lo a escolher o sistema de irrigação e decidir sobre o melhor e o mais adequado manejo de irrigação a ser utilizado na propriedade, nas condições presentes.

199 **Existe alguma cultura que apresente características de manejo da água semelhantes às da pereira?**

Como a pereira é uma pomácea, o sistema de irrigação e o seu manejo podem ser semelhantes aos de outras pomáceas, como a macieira. Entretanto, ajustes no manejo podem ser necessários, em decorrência das características individuais de cada fruteira, como porte da planta, sistema de condução e espaçamento de plantio.

200 **Com o manejo adequado, a irrigação garante a produtividade máxima das pereiras?**

A resposta a essa pergunta varia de região para região. Sabe-se que, se a pereira for bem manejada e conduzida, a produtividade máxima somente será alcançada se não houver falta de água para a planta. Quanto mais restrito o fornecimento de água, maior o estresse da planta e menor sua produtividade. Portanto, quanto mais escassa a chuva, em determinada região, durante as fases sensíveis da cultura, maior será o benefício da irrigação.

201 **Os diferentes sistemas de irrigação podem ser mais ou menos eficientes em decorrência das características do solo?**

O solo é o depósito de água para as plantas. É nele que a água fica retida e armazenada para as plantas se abastecerem. Portanto, as características do solo é que determinam o quanto pode ser armazenado e qual a força de retenção que esse exerce. As características físicas e químicas do solo são, portanto, determinantes para a escolha do sistema de irrigação.

A declividade também é um dos fatores importantes, visto que sistemas de irrigação por superfície ou condução da água em canais abertos são inviabilizados em condições de elevada declividade. Os sistemas de aspersão tradicional não são normalmente usados, pois a altura das plantas não permite uma boa distribuição da água por causa do obstáculo da copa das plantas; ademais, molhar as folhas favorece a incidência de doenças.

Os sistemas de irrigação localizada mais adequados à fruticultura são muito dependentes das condições físicas do solo, basicamente a granulometria, em que sistemas de baixa precipitação ou vazão dos emissores não são adequados a solos arenosos, e os de alta emissão não são adequados aos solos argilosos. Portanto, em solos arenosos, os sistemas localizados devem ser usados com maior frequência de aplicação e com volumes menores (menores lâminas de água), e, em solos argilosos, as irrigações podem ser espaçadas, usando-se volumes maiores.

202

Como os sistemas de irrigação são classificados quanto à necessidade de mão de obra?

As irrigações de superfície e aspersão tradicional são normalmente demandantes de muita mão de obra para a manutenção de canais ou para a troca de tubulações. Já nos sistemas localizados, a necessidade de mão de obra é mínima, podendo o serviço até ser automatizado. Contudo, estes últimos sistemas requerem a presença de um profissional bem qualificado e treinado, que domine os conhecimentos específicos dos programas.

203

Como os sistemas de irrigação são classificados quanto ao custo de implantação e manutenção?

O custo de implantação de sistemas de superfície geralmente é baixo, porém o custo de operação é elevado; ademais, o sistema exige maior consumo de água por causa da baixa eficiência de

aplicação de água. Os sistemas de aspersão apresentam custo mais elevado, porém a operação e a manutenção, bem como a eficiência de aplicação de água, têm custo mediano. Já os sistemas de irrigação localizada, que inicialmente eram de custo muito elevado, graças ao uso de plástico na confecção de quase todos os elementos componentes do sistema, conseguiram um custo de implantação adequado, ou seja, equivalente ao de aspersão tradicional. Portanto, graças à redução do custo de operação e à economia de água, os sistemas localizados ficaram mais econômicos e rentáveis do que os outros, quando se considera toda a vida útil do sistema.

204 As áreas de produção de peras no Brasil utilizam irrigação?

De uma forma geral, nas regiões tradicionais de cultivo, não se utiliza a irrigação. Como a cultura possui um grande sistema radicular, e os pomares mais antigos possuem porta-enxertos, que proporcionam grande crescimento às plantas, cultivados em baixa densidade de plantio e em regiões de solos férteis, a necessidade e o tipo de exploração não determinam a obrigatoriedade do uso dessa prática. Da mesma forma, em pequenas áreas de produção, onde a cultura é praticamente destinada ao consumo da propriedade, vendendo-se pequenos excedentes, nelas também a irrigação não é uma necessidade. Porém, o que se tem observado é que os novos pomares implantados atualmente, com porta-enxertos que determinam um crescimento mais lento às plantas, altas densidades de plantio e podas intensas, estão sendo irrigados, pois os períodos de deficiência hídrica no período de crescimento dos frutos, comuns na região Sul do Brasil, podem comprometer a produtividade dos pomares e a qualidade dos frutos com esse novo tipo de condução.

Na região Nordeste do Brasil, o cultivo de pereiras só é viável se houver um sistema de irrigação, visto que as áreas de produção são quentes e áridas.

205

Como os diferentes porta-enxertos atualmente utilizados na cultura da pereira comportam-se quanto à deficiência hídrica?

Apesar de não existirem estudos conclusivos sobre o uso de todos os porta-enxertos em pereira no Brasil, pode-se afirmar que aqueles que propiciam crescimento mais lento às pereiras, como o marmeleiro, por exemplo, devem ser usados com restrição em regiões de solo raso ou pobre nutricionalmente e sem irrigação.

Já plantas com porta-enxertos de *Pyrus*, que propiciam crescimento mais rápido e robusto às plantas, podem não ser muito dependentes de irrigação em solos de elevada fertilidade. A principal razão para isso é o fato de o volume radicular da espécie *Pyrus* ser muito maior do que o sistema radicular do marmeleiro.

206

O que é fertirrigação?

A prática da fertirrigação é a aplicação de fertilizantes solúveis juntamente com a água de irrigação. Essa prática, que já era usada em sistemas de irrigação por superfície e aspersão convencional, foi altamente incrementada com o uso da irrigação localizada. Os sistemas de irrigação localizada, tanto por microaspersão quanto por gotejamento, são muito favoráveis e de adaptação simples à distribuição de adubos.

207

Em quais condições a prática da fertirrigação é recomendada?

A fertirrigação, por ser uma prática economicamente viável, é recomendada para pomares que disponham de instalação de irrigação localizada. Tanto o sistema por gotejamento quanto o por microaspersão são adequados à aplicação de adubos na fruticultura. Em grandes pomares, que utilizam uma grande e variada quantidade

de fertilizantes, a automatização da aplicação é, porém, complexa, porque os sistemas de composição de fórmulas necessitam de equipamentos computadorizados, para formular todos os macro e micronutrientes. Esses equipamentos são, porém, caros, assim como os custos de manutenção e operação. Por isso, são viáveis apenas em condições especiais.

208 A fertirrigação pode substituir as outras formas de adubação?

Normalmente, as adubações para a formação de pomares ou a correção de solos são feitas com adubos sólidos, colocados por equipamentos de distribuição mecânica, antes da implantação, como, por exemplo, as aplicações de calcário. A aplicação de adubos foliares também não é feita pela fertirrigação. As adubações de manutenção é que são as mais adequadas à fertirrigação.

209 Quais são os cuidados necessários com o sistema de irrigação ao se optar pela fertirrigação?

Os cuidados mais importantes são: a) avaliar a salinidade e o pH na formulação da solução; b) verificar se há incompatibilidade entre fertilizantes; c) verificar se há uniformidade na distribuição da água; d) avaliar a qualidade da água; e e) proceder ao manejo correto da irrigação.

210 Tela antigranizo interfere no manejo da irrigação?

Sim. O uso de telas ou filmes sobre as plantas reduz a quantidade de radiação solar recebida no dossel. Outros parâmetros do clima relacionados com a evapotranspiração, como vento, umidade relativa e temperatura do ar e do solo, também são influenciados, porém, têm menor importância. Essas modificações

resultam em redução da evapotranspiração, o que significa menor consumo de água pela planta. O uso de coberturas também reduz o estresse diário da planta causado pelo clima, o que pode favorecer a manutenção de níveis de umidade do solo mais baixos do que os normalmente utilizados em pomares sem cobertura.

10 Poda e Condução de Plantas



*Andrea De Rossi Rufato
Luciane Arantes de Paula
Leo Rufato*

211 Quais são as finalidades da poda na cultura da pereira?

As principais finalidades da poda são:

- Promover o crescimento rápido e vigoroso das plantas.
- Promover a frutificação precoce.
- Dar forma à planta e mantê-la.
- Melhorar a entrada de luz.
- Manter as plantas saudáveis.
- Facilitar o manejo.

212 Em que épocas as plantas de pereira devem ser podadas?

Basicamente, em pomares adultos, há dois tipos de poda quanto à época de execução: a) poda de inverno ou poda seca: realizada durante o período de repouso da planta; e b) poda verde: realizada no período em que a planta está crescendo.

213 Que tipo de poda deve ser feito quando se instala um pomar de pereira?

Nos primeiros anos da planta, quando ela ainda não atingiu a fase adulta, recomenda-se fazer a chamada “poda de formação”.

214 Qual é o objetivo da poda de formação?

A poda de formação é feita com o objetivo de dar à planta a forma desejada. Ou seja, proporcionar que a planta apresente um desenvolvimento compatível com a forma de condução escolhida.

215 O que é poda de frutificação? Quando deve ser realizada?



É a poda feita em pomar que já está produzindo. Normalmente, se faz o desponte ou desbaste de ramos, assim como a eliminação de ramos doentes, quebrados e malformados. É feita anualmente, de acordo com o hábito de frutificação da cultivar.

216 Quais são os equipamentos necessários para fazer a poda das plantas?

Para cortar ramos com até 1,3 cm de diâmetro, basta usar tesouras de poda. Para ramos mais grossos, utilizar um serrote de poda. Em plantas altas, pode-se usar uma tesoura de cabo longo, para facilitar a poda.

217 Quais são os cuidados necessários no ato de cortar ramos?

Depois de cortar ramos grossos, recomenda-se pincelar tinta plástica sobre o corte (pode ser adicionado um fungicida à tinta). Não pode ser usada tinta à base de óleo, sob pena de queimar os ramos. O corte deve ser feito com cuidado, para não “rasgar” o ramo. Se o ramo for muito grosso, fazer pressão (com a mão) para baixo, para facilitar o corte.

218 Qual é a importância de fazer a poda de condução da planta de pereira?

Essa prática vai estabelecer o equilíbrio vegetativo e reprodutivo da planta e permitir a entrada uniforme de luz nas suas diversas partes, facilitando, assim, as práticas culturais.

219 Qual é a melhor forma de condução da pereira?

Não existe uma forma de condução ideal. A melhor forma é aquela que permite a maior eficiência possível de interceptação e distribuição da luz na copa, que respeita o hábito da planta de se adaptar a um determinado formato, que possibilita um fácil manejo e que reduz os custos de produção e a disponibilidade de mão de obra.

220 Quais são os sistemas de condução existentes para a pereira?

Os principais sistemas de condução são: palmeta, líder central e variações, fusetto, vertical áxis, duplo eixo (Bibaum), formas em V, cordão vertical e tatura.

221 Qual é o sistema de condução mais utilizado no Brasil?

No Brasil, o sistema de condução predominante nos pomares comerciais é o líder central.

222 Como conduzir as plantas de pereira no sistema de condução palmeta?

As plantas têm um eixo central e ramos dispostos em forma regular, opostos e inclinados de 45° a 60° na direção da fila. Sobre esses ramos, dispõem-se, em posição horizontal, os ramos produtores.

223 Quantas plantas podem ser plantadas em 1 ha, quando conduzidas em palmeta?

A densidade vai variar de 700 plantas/ha a 1.500 plantas/ha. Geralmente, a distância na linha de plantio fica entre 2,0 m e 2,5 m.

224 O que pode dificultar a adoção do sistema de condução em palmeta?

O elevado espaçamento entre plantas e o aumento dos custos de produção, principalmente na poda e na colheita, em decorrência da elevada altura das plantas, que podem superar 4 m, podem dificultar a adoção daquele sistema.

225 Como é o sistema de condução na forma líder central?

Como o próprio nome diz, as plantas de pereira conduzidas nesse sistema têm um eixo central sobre o qual saem os demais ramos. A planta adquire um formato cônico ou piramidal.



226 O que caracteriza o sistema de condução fusetto?

A planta tem um eixo central, sobre o qual ficam inseridos os ramos, distribuídos em espiral ao longo do eixo principal. Os ramos são dispostos sem obedecer a um esquema preciso.

227 Qual é a densidade de plantio recomendada no sistema fusetto?

A densidade de plantio de pomares é de média a alta, com 2.000 plantas/ha a 3.000 plantas/ha.

228 Quais são as características do sistema vertical eixo?

Nesse sistema de condução, é obrigatório o tutoramento das plantas. É formado por ramos com pequeno diâmetro em torno do

líder. Esses ramos devem ser substituídos sistematicamente, para evitar que se tornem permanentes.

229 Quais são o espaçamento e a densidade de plantio recomendados para o sistema vertical eixo?

O espaçamento recomendado para esse sistema de condução é de 4 m a 5 m entre filas, e de 1 m a 2 m entre plantas, totalizando de 1.000 plantas/ha a 2.500 plantas/ha.

230 O que caracteriza o sistema de condução duplo eixo ou Bibaum?

Esse é o mais recente sistema de condução criado para a cultura da pereira. No viveiro, as plantas são formadas por meio de duas enxertias da cultivar-copa, a 25 cm de altura. Os eixos são conduzidos paralelamente à linha de plantio e com distância de 50 cm a 60 cm entre eles.

231 Qual é objetivo do sistema duplo eixo ou Bibaum?

O principal objetivo é permitir o plantio em alta densidade, mantendo o mesmo número de plantas. O vigor é reduzido pelo emprego da enxertia dos dois eixos.

232 Qual é a densidade de plantio recomendada no sistema duplo eixo?

Em um sistema de condução tradicional como o vertical eixo, a densidade de plantio é de, no máximo, 3.000 plantas/ha. Com a formação em duplo eixo, a densidade pode ser dobrada, correspondendo a 6.000 plantas/ha.

233 Como se caracteriza o sistema de condução em cordão vertical?

Nesse sistema, as plantas são formadas com um eixo principal e pequenos ramos produtivos (lamburdas) ao longo desse eixo. As filas de plantio formam verdadeiras cortinas vegetais.

234 Qual é a densidade de plantio recomendada para o sistema cordão vertical?

Nesse sistema de condução, considerado de altíssima densidade, são empregadas de 12 mil plantas/ha a 13 mil plantas/ha. Os espaçamentos são de 30 cm a 35 cm entre plantas, e de 2,5 m a 2,75 m entre filas.

235 Como são conduzidas as plantas no sistema em V?

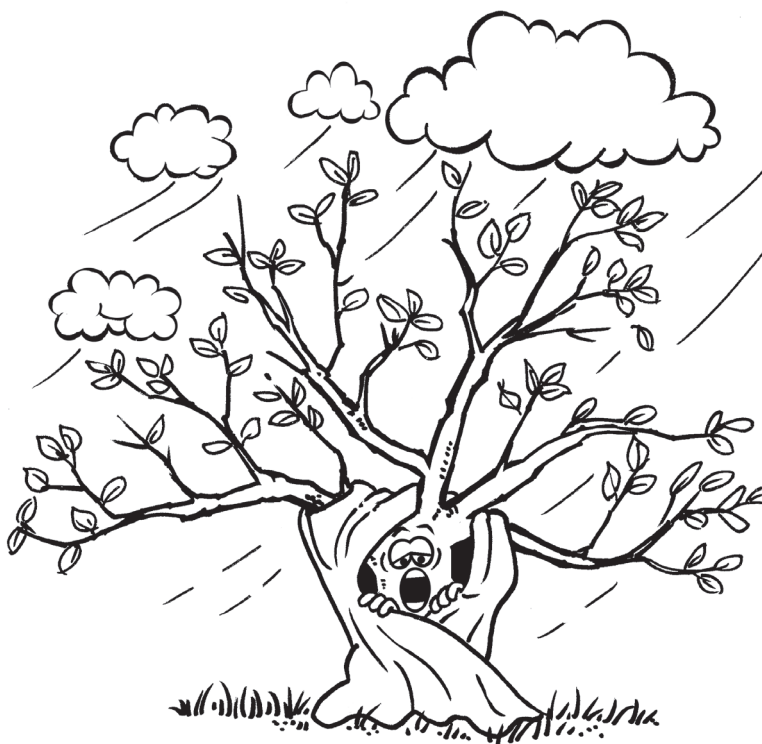
A forma em V é obtida pela inclinação de dois ramos laterais (no sentido da linha) em um ângulo de 45° em relação ao eixo vertical. O que diferencia esse sistema do Bibaum é que, nesse sistema, dois ramos da cultivar copa são usados para compor a planta e, naquele caso, são feitas duas enxertias para formar os ramos laterais.

236 Qual é a densidade de plantio recomendada para o sistema de condução em V?

É um sistema de alta densidade, que supera 5.000 plantas/ha.

11

Dormência



*José Luiz Petri
Gabriel Berenhauser Leite
Marcelo Couto*

237 O que é dormência?



É a suspensão temporária do crescimento visível de qualquer parte da planta que contenha um meristema. Embora não apresente crescimento visual, a planta continua com seu desenvolvimento, preparando as gemas para a saída da dormência.

238 Quais são as fases da dormência?

As fases da dormência são:

- **Paradormência:** a causa que limita o crescimento se origina em uma estrutura diferente daquela de onde está se manifestando a dormência. Por exemplo: o efeito inibidor das gemas terminais sobre as gemas axilares, pela dominância apical e pela presença de folhas sobre a gema axilar. Esse efeito pode cessar se a causa da dormência for eliminada, como, por exemplo, a poda de desponete ou a desfolha da planta.
- **Ecodormência:** a dormência é regulada por fatores ambientais que limitam o crescimento, como água e temperatura, sendo eliminada quando os fatores limitantes tornam-se favoráveis ao crescimento.
- **Endodormência:** o crescimento é inibido por condições inerentes e internas ao meristema. Para superá-la, é necessário que a planta passe por um período de frio, que ativarará o metabolismo das gemas, permitindo a retomada do desenvolvimento da brotação.

239 Por que a pereira entra em dormência?

Como a pereira é uma espécie de clima temperado, originária de regiões com temperaturas que podem chegar muito abaixo de 0 °C durante o inverno, as plantas perdem as folhas e entram em dormência para sobreviver a essas condições climáticas adversas.

240 Como a pereira sai da dormência?

Para sair da dormência, a pereira tem de passar por um período de baixas temperaturas, que podem variar de acordo com a cultivar. Durante esse período, a planta passa por modificações bioquímicas e fisiológicas, reguladas pelo acúmulo de frio, preparando-a para o início da brotação.

241 O que acontece com a pereira quando não há frio suficiente durante o inverno?

Quando a pereira é cultivada em regiões em que o requerimento em frio não é satisfeito, ocorrem as seguintes anomalias:

- Aumento do período de requerimento em frio, com atraso da brotação e da floração, ocorrendo a antecipação da brotação das gemas terminais em relação às gemas axilares.
- Abortamento floral, com formação de menor número de flores por inflorescência.
- Crescimento terminal vigoroso e longo.
- Baixa porcentagem de brotação das gemas axilares.
- Redução da formação de estruturas de frutificação do tipo “esporão”.
- Atraso na entrada em produção.
- Baixo rendimento.
- Períodos de brotação e floração variáveis de ano a ano.

- Flores pequenas.
- Anteras de menor tamanho e com menor número de grãos de pólen.
- Baixas frutificação efetiva e produtividade.
- Frutos pequenos e de tamanho desuniforme.
- Redução do comprimento dos internódios.
- Crescimento menos intenso nos ramos podados.
- Envelhecimento precoce da planta.
- Redução do ciclo floração/maturação dos frutos.
- Irregularidade na maturação e redução do potencial de armazenagem dos frutos.

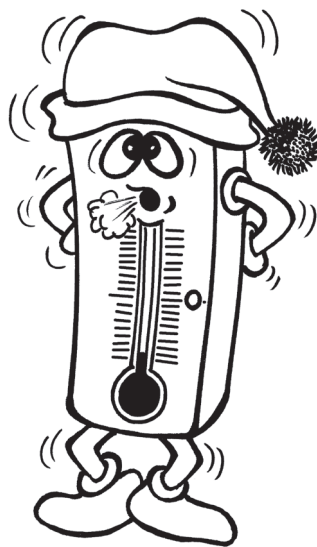
242

Como podem ser quantificadas as horas de frio de uma região?

A quantidade de frio de uma região pode ser medida pelo número de horas de frio abaixo de $7,2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Para isso, é necessário um termógrafo ou uma estação meteorológica automatizada que registre as temperaturas, permitindo verificar o número diário de horas abaixo de $7,2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Esse monitoramento deve ser feito de maio a setembro de cada ano.

Na falta desses registros, existem fórmulas que podem estimar o acúmulo de frio utilizando-se a temperatura média como parâmetro, como, por exemplo, a equação desenvolvida por Mota (1957): horas de frio mensal = $485,1 - 28,52X_i$, em que X_i é a temperatura média dos meses de maio a agosto.

Atualmente, existem modelos matemáticos que calculam unidades de frio, atribuindo valores distintos às diferentes



faixas de temperatura. Para locais onde não faz frio suficiente para satisfazer as exigências da pereira, esse modelo é mais indicado do que o modelo de número de horas de frio. Entre os diversos modelos disponíveis, o mais utilizado no Brasil é o modelo Carolina do Norte Modificado.

243 A exigência em horas de frio é igual para todas as cultivares?

Não. A exigência em frio varia entre as cultivares, pois essa característica é controlada geneticamente. Mas, por meio de melhoramento genético, é possível obter cultivares com uma ampla variabilidade quanto à exigência em frio. Em geral, para a superação da dormência, as cultivares asiáticas ou as híbridas exigem menos frio durante o período hibernar do que as cultivares europeias.

244 Qual a exigência em horas de frio das principais cultivares?

As principais cultivares de pereira plantadas no Brasil exigem as seguintes horas de frio:

- Cascatense, Seleta, Tenra, Smith, Garber, Le Conte e Kieffer: entre 300 horas e 400 horas abaixo de 7,2 °C.
- Hosui, Kosui e Packham's Triumph: entre 500 horas e 700 horas abaixo de 7,2 °C.
- Abate Fetel, Max Red Bartlett, William's e Rocha: acima de 700 horas de frio.

245 Como verificar, na prática, se uma cultivar apresenta maior ou menor exigência em horas de frio?

Pode-se estimar se uma cultivar é mais ou menos exigente em frio pelas épocas de floração e brotação. Em geral, quanto menos exigentes em frio elas forem, mais cedo brotarão. Por exemplo, a

cultivar Cascatense, que é de baixa exigência em frio, tem floração no início de agosto, enquanto a cv. Packham's Triumph, que é de média exigência em frio, floresce em setembro.

246 A saída da dormência depende única e exclusivamente das horas de frio acumuladas pela pereira no inverno?

Não. Em regiões subtropicais e tropicais com clima árido, a saída da dormência pode ser manejada pela disponibilidade de água. Em outras palavras, a dormência pode ser induzida pela privação de água. Após um determinado período, com o retorno da disponibilidade de água e o uso de indutores de brotação, a pereira sai da condição de dormência.

247 A quantidade de horas de frio no inverno é condição suficiente para que ocorra o início da brotação?

Não. Depois de passar pelo frio, a pereira necessita acumular unidades térmicas, ou seja, é necessário calor para que a planta volte a brotar e florescer.

248 Caso não ocorra a queda natural das folhas no outono, o que se recomenda fazer?

Caso a queda natural das folhas não ocorra cerca de 30 dias antes da aplicação dos indutores de brotação, deve-se promover a derrubada das folhas, utilizando oxicloreto de cobre, sulfato de cobre ou ureia, em pulverização foliar. A presença de folhas pode reduzir a eficiência do frio e também a eficiência dos indutores de brotação.

249

A ocorrência de períodos com temperaturas elevadas durante o período de dormência tem algum efeito sobre as plantas?

Temperaturas acima de 20 °C tendem a anular o frio acumulado, fazendo com que a planta necessite de mais frio para a brotação. O ideal é que, durante mais de 30 dias, as temperaturas se mantenham inferiores a 20 °C.

250

Como as regiões produtoras de pera podem ser agrupadas quanto ao número de unidades de frio acumuladas no inverno?

As regiões produtoras de pera podem ser estratificadas quanto às unidades de frio (UF) acumuladas em três regiões: a) menor que 800 UF; b) de 1.000 UF a 1.200 UF; e c) maior que 1.200 UF.

251

Caso não ocorra frio suficiente, há técnicas que podem auxiliar a planta a sair da dormência?

Sim. Além do uso de indutores de brotação em pulverizações, podem ser utilizadas algumas práticas, como: arqueamento dos ramos, incisão anelar, controle do crescimento dos ramos do ano, poda verde e poda de pós-colheita.

252

Por que o arqueamento de ramos auxilia a planta a sair da dormência?

O arqueamento dos ramos, principalmente durante a fase de formação da planta, causa a diminuição da dominância apical e do vigor do crescimento vegetativo; dessa forma, favorece a menor exigência em frio para a indução da brotação.

253

Qual é a recomendação de manejo das mudas de pereira antes do plantio para melhorar a brotação das gemas?

As mudas, depois de serem arrancadas do viveiro, deverão ser levadas a uma câmara frigorífica, onde deverão permanecer por 30 a 45 dias, sob temperaturas de 4 °C a 6 °C, tomando-se o cuidado de manter a umidade relativa acima de 80%. Essa prática possibilita a brotação uniforme da maioria das gemas e também estimula o crescimento dos ramos.

254

Quais são os produtos químicos que podem ser utilizados para a superação da dormência?

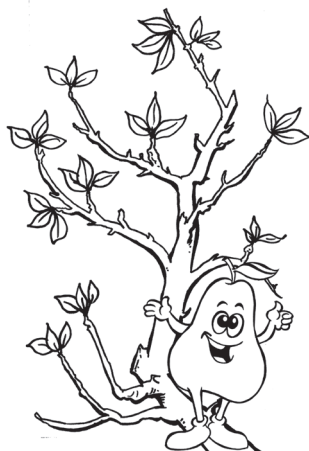
Embora existam muitos compostos que conseguem induzir a brotação, os comercialmente utilizados são: óleo mineral, óleo mineral + cianamida hidrogenada, nitrato de potássio, óleo mineral + nitrato de potássio e produtos à base de nitrogênio inorgânico.

255

Qual é o objetivo do uso de indutores de brotação?

Os principais objetivos são:

- Uniformizar a brotação e a floração.
- Aumentar a brotação de gemas axilares e a formação de estruturas de frutificação (esporões).
- Concentrar o período de floração.
- Aumentar a área foliar fotossinteticamente ativa.
- Antecipar a floração e a consequente maturação dos frutos.
- Promover a coincidência de floração entre as cultivares comerciais e as polinizadoras.



256

Qual é a época mais indicada para a aplicação dos tratamentos para a superação da dormência?

O ideal é que os indutores de brotação sejam aplicados no inchamento das gemas que, em geral, ocorre entre 20 e 30 dias antes da data de brotação presumida.

257

O que acontecerá se a aplicação dos indutores da brotação for feita muito cedo ou muito tarde?

Se os indutores forem aplicados muito cedo, a brotação das gemas axilares será reduzida, e a floração será prolongada, o que poderá dificultar os tratamentos fitossanitários e o raleio. Além disso, a antecipação da floração aumenta o risco de danos causados por geada.

Aplicações feitas tardiamente podem ocasionar danos às gemas e concentrar demasiadamente a floração, aumentando a demanda por carboidratos e encurtando o tempo disponível para a polinização.

258

A concentração dos indutores pode influenciar na intensidade de brotação?

Sim. Em geral, aumentando-se a concentração dos indutores, aumenta-se o percentual de brotação. Observe-se que quanto menos frio ocorrer, maior será a concentração dos produtos, para que se tenham níveis adequados de brotação.

259

Qual é o volume de calda indicado para o tratamento de superação de dormência?

Como o efeito dos indutores de brotação é localizado, o produto aplicado deve atingir as gemas. É preciso que todos os

ramos da planta recebam o tratamento, principalmente os ramos de ano onde se localizam as gemas axilares. Desse modo, deve-se pulverizar até o ponto de gotejamento, cuidando para não haver excesso de escorrimento.

Em geral, são utilizados de 500 L/ha a 1.000 L/ha de calda, dependendo do volume de copa das plantas. O uso de baixo volume é possível, com vazões de no mínimo 500 L/ha; porém, a concentração dos produtos deve ser proporcional a 1.000 L/ha.

260

Existe alguma restrição aos produtos utilizados para a superação da dormência?

No caso da cianamida hidrogenada, as plantas não devem ter resíduos de cobre (Cu), zinco (Zn) ou enxofre (S), pois esses produtos reagem com a cianamida hidrogenada, formando compostos fitotóxicos, que anulam o efeito do produto. Se houver necessidade de aplicação desses produtos, ela deverá ser feita no mínimo 30 dias antes da aplicação de cianamida hidrogenada.

261

Existem produtos que podem ser utilizados para a superação da dormência em sistema orgânico de produção?

Para o sistema orgânico, a única opção disponível é a mistura de óleo mineral com calda sulfocálcica, conseguindo-se, porém, baixa eficiência na brotação das gemas axilares.

262

Quais são as condições climáticas ideais no momento da aplicação dos produtos para se alcançar a máxima eficiência?

A eficiência dos indutores de brotação é maior quando utilizados com temperaturas do ar acima de 20 °C. Quando

aplicados com temperaturas abaixo de 10 °C, a eficiência é reduzida e a brotação é retardada.

263 A ocorrência de chuva após a aplicação dos produtos para a superação da dormência pode alterar o seu efeito?

Sim. Para que se tenha uma boa eficiência do tratamento, o ideal é que não ocorra chuva pelo menos uma hora após a aplicação dos produtos.

264 A reaplicação dos produtos para a superação da dormência pode causar algum problema à planta?

Não há inconveniente em reaplicar o produto com relação à fitotoxidez. A realização de outra aplicação não causará incremento no percentual de brotação. Porém, se o objetivo for antecipar e/ou concentrar a floração, o produto poderá ser reaplicado.

265 Em quanto tempo, depois da aplicação dos indutores de brotação, a planta dará início à brotação e à floração?

Vai depender das condições climáticas, principalmente da temperatura do ar. Em condições normais, ou seja, sem que tenham ocorrido condições que possam afetá-la, a brotação e a floração serão iniciadas 15 a 20 dias após a aplicação.

Referência

MOTA, F. S. **Os invernos de Pelotas, RS, em relação às exigências das árvores frutíferas de folhas caducas.** Porto Alegre: Instituto Agrônomo do Sul, 1957. 33 p. (Boletim Técnico, 18).

12

Raleio de Frutos



Gabriel Berenhauser Leite

Marcelo Couto

José Luiz Petri

André Amarildo Sezerino

266 O que é raleio?

É a prática da retirada seletiva do excesso de frutos numa planta. Essa prática pode ser feita manualmente, com a ponta dos dedos, ou fazendo uso de tesouras especiais para eliminar os frutos indesejáveis. Também se pode fazer o raleio químico, que consiste na aplicação de produtos na floração ou na pós-floração. Na prática, após o raleio químico, em geral, é necessário um repasse de raleio manual. Vale salientar que, no Brasil, a prática cultural do raleio químico é muito pouco utilizada na cultura da pereira.

267 Por que realizar o raleio de frutos?

Para plantas jovens, o raleio é necessário para evitar que o excesso de frutos possa comprometer a estrutura e o vigor inicial das plantas. Sob condições ótimas, as plantas tendem a produzir grande quantidade de frutos, muitas vezes até cinco frutos por inflorescência. Essa característica não é muito desejável por causa do efeito negativo que isso exerce sobre a regularidade da produção anual e a qualidade dos frutos produzidos. Assim, uma planta com produção excessiva não terá condições de produzir frutos com calibre comercialmente desejado e formar boa florada na primavera seguinte. O excesso de carga geralmente tem efeito contrário aos objetivos buscados pelo produtor, que são: frutos de boa qualidade e produção regular todos os anos. Sendo assim, o raleio propicia a uniformização no calibre, evita a alternância de produção, mantém o equilíbrio entre a frutificação e o crescimento vegetativo e até mesmo auxilia a controlar pragas e doenças.

268 Ocorre queda natural de frutos na pereira?

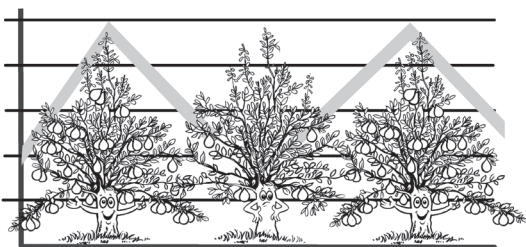
Sim. Normalmente, pode ocorrer queda natural de frutos, que acontece mais intensamente entre a queda de pétalas e 60 dias após a plena floração. Primeiramente, caem as flores não polinizadas;

posteriormente, as não fecundadas ou fecundadas inadequadamente; e, por último, os frutos já formados, com distintos graus de desenvolvimento. Dependendo da cultivar ou das condições ambientais, pode ocorrer a queda natural de frutos com até 30 mm de diâmetro.

269 O que é alternância de produção?

É a irregularidade de produção de um ano para outro em razão do excesso de frutos na planta em um ano, levando a uma baixa produção no ano seguinte.

Para evitar essa irregularidade, o raleio deverá ser feito, e no máximo até os frutos atingirem 20 mm de diâmetro.



270 O que é frutificação efetiva?

É a porcentagem final de frutos que permanecem na planta após o período de queda natural de frutos, que ocorre até 60 dias após a plena floração. Esse percentual é definido pela relação entre o número final de frutos e o número total de cachos florais na planta.

271 Quais são as formas de fazer o raleio?

O raleio pode ser feito de duas maneiras: manual ou com a aplicação de produtos químicos específicos.

272 Qual é a melhor época para realizar o raleio manual?

O raleio deve ser realizado no máximo até 30 dias após a plena floração, pois é nesse período que ocorre a divisão celular, quando é definido o número final de células do fruto e a indução

floral para o próximo ciclo. O número de células possui relação direta com o calibre final dos frutos. Em virtude do curto período de tempo para a sua realização, essa prática demanda excessiva mão de obra, elevando, assim, em demasia o custo de produção. Se concluído muito tarde, podem se perder as vantagens do raleio no incremento do calibre dos frutos e no retorno da floração do ano seguinte.

273 Quais são os critérios utilizados no raleio manual?

Entre os critérios utilizados no raleio manual, podemos destacar: a) número de frutos por inflorescência, estabelecendo-se três frutos em brindilas e dois frutos em esporões; b) distância entre frutos, mantendo-se um fruto a cada 10 cm a 15 cm; e c) número de frutos por planta em relação ao espaçamento e à produção desejada (Tabela 1).

Tabela 1. Número de frutos por planta para diferentes produtividades e densidade de plantio depois do raleio (6 frutos/kg).

Plantas/ha	Espaçamento (m)	Frutos por planta por produtividade desejada (t/ha)							
		20	25	30	35	40	45	50	60
4.762	3,5 x 0,6	25	32	38	44	50	56	63	76
3.575	3,5 x 0,8	34	42	50	59	67	76	84	101
3.125	4,0 x 0,8	38	48	58	68	77	86	96	116
2.857	3,5 x 1,0	42	53	63	74	84	95	105	126
2.777	4,5 x 0,8	44	54	65	76	86	98	108	130
2.500	4,0 x 1,0	48	63	72	84	96	108	120	144
2.222	4,5 x 1,0	54	68	81	95	108	122	135	162
2.083	4,0 x 1,20	58	68	86	101	116	130	144	173
1.666	4,0 x 1,50	72	90	108	126	144	162	180	179

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Plantas/ha	Espaçamento (m)	Frutos por planta por produtividade desejada (t/ha)							
		20	25	30	35	40	45	50	60
1.481	4,5 x 1,50	81	101	122	142	196	182	203	243
1.111	4,5 x 2,0	108	135	162	189	216	243	270	324
1.000	5,0 x 2,0	120	150	180	210	240	270	300	360
666	5,0 x 3,0	180	225	270	315	360	405	450	541
500	6,0 x 3,3	240	300	360	420	480	540	600	720

Nota: O número de frutos por inflorescência e, conseqüentemente, o número de frutos por planta devem ser adequados ao comprimento do pedúnculo dos frutos, visto que, em cultivares com pedúnculo curto, esses números devem ser reduzidos.

274

Por que se deve manter o pedúnculo dos frutos na planta quando é realizado o raleio manual?

O pedúnculo dos frutos deve ser mantido na planta, pois, se for retirado na base da inflorescência, poderão ocorrer ferimentos que afetarão os frutos remanescentes, podendo causar sua queda e proporcionar a entrada de patógenos causadores de doenças.

275

Qual é a diferença entre o raleio químico de floração e o de pós-floração?

A diferença entre os dois tipos de raleio químico é a época de aplicação dos produtos, ou seja, o raleio de floração é feito quando as plantas estão em plena floração, pulverizando-se produtos químicos. Já o raleio químico de pós-floração é feito entre o período de queda das pétalas e o dos frutos com até 20 mm de diâmetro, momento em que já se pode estimar, com precisão, a frutificação efetiva.

276

Quais são os critérios que devem ser considerados para realizar o raleio químico na floração?

Para a realização do raleio de floração, deve-se considerar a cultivar, a frutificação efetiva, as condições ambientais e também o histórico do pomar. O raleio só deverá ser feito se a floração for intensa, se o pomar possuir um histórico de alta frutificação efetiva e se as condições ambientais forem favoráveis à polinização.

277

Quais são os critérios que devem ser considerados para realizar o raleio químico na pós-floração?

Para o raleio químico de pós-floração, deve-se observar o número de frutos fecundados por planta, bem como o seu calibre, devendo o raleio ser feito quando os frutos estiverem com diâmetro entre 5 mm e 20 mm, sendo normalmente mais eficiente quanto menor for o diâmetro dos frutos. Assim como para o raleio químico de floração, também é imprescindível manter uma observação criteriosa das condições climáticas e do histórico do pomar.

278

Quais são os produtos que podem ser utilizados para o raleio químico?

Apesar de, no Brasil, não existir produto registrado para esse fim, alguns produtos para o raleio químico utilizados na macieira são usados na pereira, em outros países. A benziladenina (BA) é relatada como um dos produtos mais eficientes, embora não tenha sido testada suficientemente no Brasil. A época de aplicação recomendada é quando os frutos estão com diâmetro entre 8 mm e 12 mm. A concentração utilizada do produto varia de acordo com as condições climáticas e com o vigor das plantas, ficando entre 50 mL/L e 150 mL/L.

279

Os produtos para raleio químico podem ser misturados com outros produtos químicos?

De forma geral, os produtos utilizados para o raleio químico apresentam compatibilidade com os produtos fitossanitários (fungicidas e inseticidas) utilizados na mesma época do raleio. Entretanto, preferencialmente, os produtos para raleio químico devem ser utilizados isoladamente.

280

Que fatores podem afetar a eficiência do tratamento de raleio químico?

O raleio químico pode ser afetado por fatores climáticos e pelas condições do pomar. A constatação e o monitoramento desses fatores é a base para a tomada da decisão mais adequada sobre o produto, as dosagens e a época de aplicação. Durante e após a aplicação, a faixa ideal de temperatura deve estar entre 18 °C e 25 °C. Temperaturas abaixo de 18 °C podem prejudicar a ação dos produtos, e acima de 25 °C podem ocasionar queda excessiva de frutos e fitotoxidez na planta. As condições do pomar – como cultivar, vigor, estado nutricional, conteúdo de carboidratos da planta, sombreamento e densidade de floração – também podem afetar a eficiência dos tratamentos para raleio.

281

Qual é o mecanismo de ação da benziladenina?

Embora o mecanismo de ação da benziladenina (BA) não seja claro, acredita-se que o efeito raleante ocorra pela redução do fluxo de carboidratos para os frutos, em virtude do aumento da respiração durante a noite. Além disso, a aplicação de BA pode estimular a produção de etileno em folhas e frutos, potencializando a abscisão dos pequenos frutos.

282 **É possível realizar o raleio químico somente na parte superior da planta?**

Sim, pois a ação do produto raleante atualmente utilizado não é sistêmica, mas de contato, possibilitando a aplicação localizada na planta. Essa prática também pode ser utilizada quando ocorre uma floração desuniforme, na qual a parte superior floresce posteriormente à parte inferior da planta.

283 **Com o uso do raleio químico, é necessário o repasse manual?**

Sim, o repasse manual pode ser necessário, principalmente para eliminar os frutos “encachopados” e corrigir até mesmo um possível excesso, que poderia prejudicar o retorno da floração no ano seguinte. Porém, esse repasse não precisa ser realizado de imediato, podendo ser feito quando os frutos estiverem maiores. Isso se dá porque, com o raleio químico, a maioria dos frutos é eliminada quando eles ainda estão pequenos.



284 **O raleio pode aumentar o calibre médio dos frutos?**

Sim, o raleio aumenta e uniformiza o calibre dos frutos, principalmente quando realizado no momento adequado. No caso da benziladenina (BA), além da ação raleante, há também um incremento na taxa de divisão celular, aumentando, assim, o calibre dos frutos.

O raleio pode afetar a época de maturação e as características físicas, químicas e organolépticas dos frutos?

O raleio pode melhorar a coloração dos frutos nas cultivares de epiderme vermelha, pois frutos agrupados tendem a ficar sem cor na parte na qual eles se tocam. Também pode ocorrer aumento do teor de sólidos solúveis; porém, há pouca influência na forma ou na época de maturação dos frutos.

13

Manejo de Pragas



Régis Sivori Silva dos Santos

Dori Edson Nava

286 Quais são os principais insetos que atacam a pereira?

Os principais insetos são a mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculus*), a grafolita (*Grapholita molesta*) e a cochonilha piolho-de-são-josé (*Quadraspidiotus perniciosus*).



287 Como monitorar a mosca-das-frutas no pomar?

O monitoramento é realizado com armadilhas McPhail, usando atrativo alimentar (proteína hidrolisada a 5%). A avaliação da praga e a substituição do atrativo devem ser semanais.

288 Qual é o tamanho do fruto mais suscetível ao ataque da mosca-das-frutas?

Nas cultivares Packham's Triumph e William's, os frutos são suscetíveis à postura e favorecem o desenvolvimento das larvas quando atingem 6,0 cm de diâmetro.

289 O ataque da mosca-das-frutas pode ocasionar a queda do fruto?

Sim, porém depende da cultivar. Por exemplo, na cultivar William's, o ataque ocasiona queda de frutos, enquanto, na Packham's Triumph, não.

290 O nível de controle da mosca-das-frutas em pereira é o mesmo utilizado para a macieira?

Sim. Tem sido adotado o mesmo nível da macieira, ou seja:

- 0,5 mosca/frasco/dia cumulativo para a primeira pulverização.
- 0,5 mosca/frasco/dia não cumulativo após a primeira pulverização.
- 0,5 mosca/frasco/dia cumulativo 20 dias antes da colheita.

291

O controle da mosca-das-frutas pelo ensacamento de frutos é uma técnica eficiente?

Sim. É uma das técnicas preconizadas para pequenas áreas de produção orgânica da fruta. Os inconvenientes são os custos das embalagens e da mão de obra.



292

Qual é a época indicada para realizar o ensacamento dos frutos?

O ensacamento deve ser realizado antes do ataque da mosca, ou seja, quando os frutos estiverem com menos de 6 cm de diâmetro.

293

Qual é o tipo de embalagem recomendada para realizar o ensacamento dos frutos?

O ensacamento dos frutos é razoavelmente eficiente no controle da mosca-das-frutas, mas cada tipo de embalagem (ou saco) tem suas peculiaridades. Sacos de polipropileno são mais práticos e resistentes a intempéries do que sacos de papel-manteiga. Entretanto, provocam insolação nos frutos, resultando em queimaduras de sol, especialmente quando o saco fica muito aderido à epiderme do fruto. Sacos de TNT minimizam o problema, sendo, por isso mesmo, os mais recomendados.

294

Qual é o dano que o piolho-de-são-josé ocasiona à cultura da pereira?

Plantas com intensa infestação paralisam o crescimento vegetativo, há secamento de ramos e morte da planta. O ataque aos frutos, que pode ocorrer em todos os estágios de desenvolvimento, origina pintas vermelhas na epiderme, o que desvaloriza o produto comercialmente.

295

Como se deve controlar a praga piolho-de-são-josé?

Com óleo mineral, na dose de 1%. A melhor época para o controle da praga é no momento da migração das ninfas. A primeira geração de ninfas migratórias ocorre em outubro/novembro, e a segunda, em meados de janeiro e março/abril. Completado o período de ninfas migratórias, elas se fixam nos ramos e começam a formar a carapaça, dificultando o controle.

296

A grafolita causa danos às plantas e aos frutos?

A preocupação com a grafolita em pereira é por conta dos danos que ela causa aos frutos. Danos em ramos são mais significativos em viveiros quando podem impedir a obtenção de mudas de boa formação.

297

Como deve ser feito o monitoramento da grafolita em pomares de pereira?

O monitoramento deve ser feito com o uso de armadilhas de feromônio sexual modelo Delta. As armadilhas devem ser instaladas numa altura aproximada de 1,5 m, distribuídas nas filas das extremidades e no meio do pomar. Elas devem ser vistoriadas semanalmente. O atrativo sexual deve ser substituído a intervalos

de 30 dias, e o piso adesivo, sempre que houver necessidade. O número de armadilhas a serem instaladas está relacionado à área do pomar, na proporção de uma armadilha para 3 ha a 5 ha; em pomares pequenos, instalar pelo menos duas armadilhas.

298

Existe algum produto registrado para o controle da grafomita, por confusão sexual em pereira?

Sim, existe apenas um produto registrado: o (z)-8-dodecenol. É recomendada a utilização de 20 liberadores (sachês) por hectare para o controle.

299

Onde colocar os sachês na árvore de pereira?

Cada sachê deve ser pendurado em uma árvore, à altura de 1,8 m do solo. Eles devem ser dispostos uniformemente na área sujeita à ação do produto.

300

Quais são os principais danos ocasionados por ácaros em pereira?

O ataque de ácaros diminui a capacidade fotossintética e o vigor das plantas, a taxa de transpiração das folhas, o tamanho e a coloração dos frutos, além de provocar a queda prematura das folhas, interferindo na florada e na frutificação efetiva do ano seguinte.

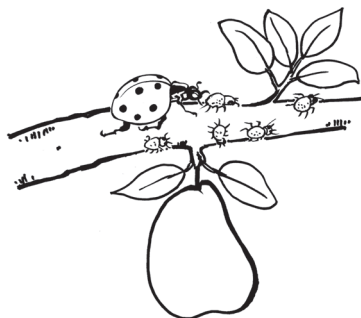
301

Como o óleo mineral atua no controle do ácaro-vermelho-europeu?

O óleo forma uma película sobre os ovos e evita as trocas gasosas entre o embrião e o meio ambiente. Mata o embrião por asfixia.

302 Existem inimigos naturais que agem sobre ácaros fitófagos?

Sim. Várias espécies de predadores atuam, regulando as populações de ácaros fitófagos, entre elas as joaninhas, os crisopídeos e os ácaros predadores.



303 A pera pode ser hospedeira da traça-das-maçãs (*Cydia pomonella*)?

Sim. Seus hospedeiros preferenciais são a maçã, a pera, o marmelo e a noz-europeia.

304 Qual é a época de ocorrência de formigas-cortadeiras?

As formigas-cortadeiras atacam durante todo o período vegetativo das plantas, cortando folhas, brotos novos e até flores. São prejudiciais em pomares recém-implantados, podendo causar desfolha total e morte de mudas.

305 Quais são as medidas para o controle de formigas-cortadeiras?

A principal medida é o uso de iscas tóxicas. A aplicação deve ser feita em tempo seco, já que a umidade reduz a atratividade da isca. Também podem ser aplicados inseticidas em pó ou líquidos no interior dos ninhos.

306 Pulgões podem ocasionar danos em pereira?

Sim, principalmente se a incidência da praga ocorrer no início do ciclo vegetativo.

307 Existem espécies de pulgões que danificam a pereira?

Sim. Em pereira-japonesa, já foram constatados danos do pulgão-do-algodoeiro (*Aphis gossypii*), do pulgão-do-coentro (*Aphis citricola*) e do pulgão-preto-da-laranjeira (*Toxoptera citricida*).

308 Besouros podem danificar plantas de pereira?

Sim. Podem provocar danos em brotos, folhas, flores e frutos. As espécies mais frequentes são a vaquinha-verde-amarela (*Diabrotica speciosa*) e os burrinhos *Pantomorus* e *Naupactus*.

309 As pragas da pereira podem ser controladas com agentes de controle biológico?

Sim. Insetos e ácaros são controlados por inimigos naturais, como parasitoides, predadores e agentes microbianos (fungos, bactérias, vírus).

310 O que pode ser feito para manter ou aumentar a população dos inimigos naturais nos pomares?

Os fruticultores devem utilizar as boas práticas nos pomares, como a preservação de plantas que ofereçam alimentos para insetos entomófagos. Por exemplo, o néctar é uma fonte de alimento principalmente para os parasitoides. Já o pólen é uma fonte de proteína para predadores. Além disso, outra prática que preserva os inimigos

naturais nos pomares é a utilização de inseticidas seletivos. Assim, na hora de escolher o inseticida, deve-se levar em conta também esse critério.

311 O que é nível de controle?

Nível de controle é o momento em que ações de supressão de populações das pragas devem ser feitas para que sejam evitadas perdas econômicas no pomar.

312 O que é nível de dano econômico?

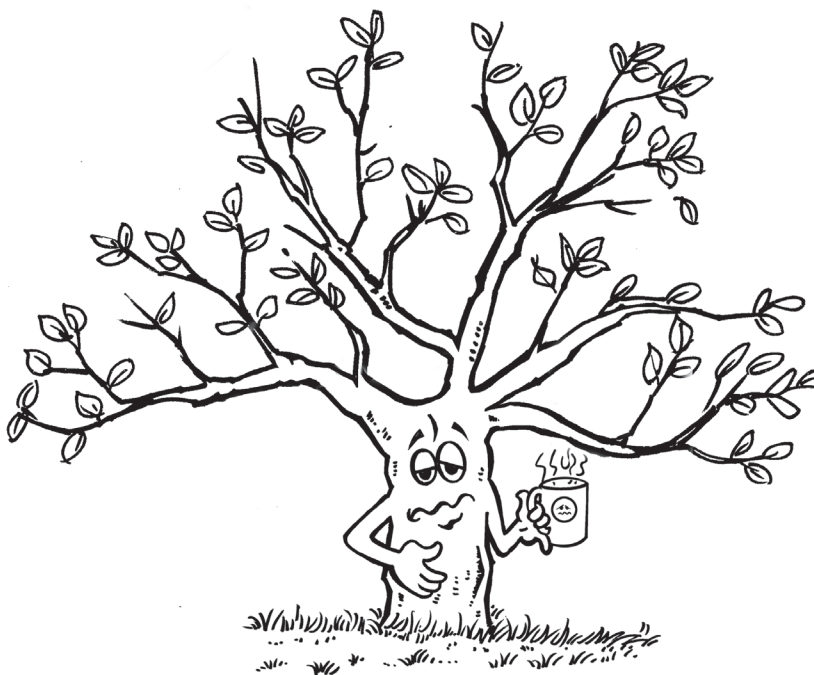
Nível de dano econômico corresponde ao limiar entre os ganhos econômicos da intervenção de controle e as perdas por deixar de realizá-la.

313 Existe algum agrotóxico registrado para manejo de insetos de pereira?

Sim. Existe um inseticida/acaricida (abamectina) e três óleos minerais.

14

Manejo de Doenças



Silvio André Meirelles Alves

Claudia Cardoso Nunes

Amauri Bogo

314 Quais são as principais doenças fúngicas da pereira?

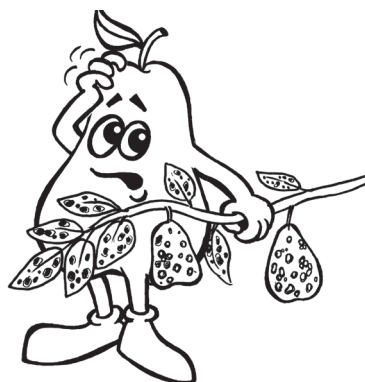
As principais doenças fúngicas da pereira no Brasil são a entomosporiose (*Entomosporium mespili*) e a sarna da pereira (*Venturia pirina*). A entomosporiose é particularmente mais problemática no Brasil do que nos principais países produtores, em virtude das condições climáticas de verões quentes e úmidos, associadas à suscetibilidade da maioria das cultivares mais utilizadas.

315 Existem doenças que atacam os ramos?

Sim. A podridão-negra causada pelo fungo *Botryosphaeria obtusa*. Trata-se de um cancro que provoca seca de ramos, desfolha acentuada, enfraquecimento da planta e mumificação dos frutos. Outras duas doenças – a bacteriana fogo-selvagem (*Erwinia amylovora*) e a fúngica cancro de valsa (*Valsa ceratosperma*) – também atacam os ramos, produzindo cancos; porém, são doenças quarentenárias ainda não identificadas no Brasil.

316 Quais são os sintomas da entomosporiose?

Também conhecida como requeima, essa doença apresenta pequenas lesões no limbo foliar e causa desfolha, afetando a capacidade fotossintética das plantas e reduzindo o rendimento. Os sintomas são visíveis em ambas as faces das folhas jovens; são lesões pequenas, avermelhadas ou cor de púrpura, as quais coalescem, tornando-se marrom-escuras, e podem ser circundadas por um halo clorótico. As folhas severamente infectadas apresentam aspecto necrótico, amarelecem e caem, podendo causar desfolha precoce. Nos frutos, há formação



de manchas necróticas semelhantes às folhas, que ficam deprimidas à medida que o fruto cresce, e também podem aparecer rachaduras, que favorecem a entrada de outros microrganismos.

317 Quais são as principais medidas de controle da entomosporiose?

O controle químico com fungicidas de contato ou protetores é a medida mais eficiente usada durante o ciclo de produção; porém, as folhas que caem no solo no outono constituem a principal fonte de inóculo primário para o próximo ciclo da doença. Os esporos sobrevivem durante o inverno por meio da formação de estruturas de sobrevivência (os apotécios), que são constituídos pelos ascos, dos quais serão liberados os ascósporos na primavera, quando forem estabelecidas as condições climáticas adequadas.

318 Há outras medidas recomendadas para o controle da entomosporiose, além da aplicação de fungicidas?

Sim. Podem ser tomadas as seguintes medidas: a) remoção dos restos culturais; b) utilização de cultivares mais tolerantes, como ‘Rocha’ e ‘Abate Fetel’, medida fundamental para reduzir a pressão de inóculo na safra seguinte; e c) escolha adequada do lugar de implantação do pomar, evitando-se, nesse caso, locais com umidade excessiva.

Essas medidas são importantes para o controle da entomosporiose, mas também se aplicam a todas as doenças da cultura.

319 Quais são os fungicidas recomendados para o controle da entomosporiose?

A entomosporiose pode ser controlada por meio da aplicação de fungicidas cúpricos, mancozebe, difeconazole e calda bordalesa diluída. A época e a periodicidade das aplicações

vão depender das condições da infestação na área, sendo o difeconazole o mais eficiente entre os fungicidas sistêmicos mais utilizados nas pomáceas, durante o ciclo produtivo da cultura. No final do ciclo, é importante fazer aplicações de fungicidas, como calda bordalesa e cúpricos, para reduzir as fontes de inóculo.

320

Quais são as condições climáticas que favorecem a entomosporiose?

A doença é favorecida por condições de elevada umidade; por isso, tende a ser mais problemática no final do inverno e em primaveras úmidas. As temperaturas entre 20 °C e 25 °C são as mais favoráveis, em condições de 8 horas de molhamento. As lesões começam a aparecer 7 dias após o início da infecção. A suscetibilidade a essa doença das folhas e dos frutos não diminui com o avanço da maturidade.

321

Existem variedades resistentes à entomosporiose?

Não há relatos de variedades de pereiras totalmente resistentes à entomosporiose. As cultivares Rocha e Abate Fetel enxertadas sobre os porta-enxertos de marmelo Adams ou marmelo A são mais tolerantes do que as cultivares Santa Maria e William's sobre os mesmos porta-enxertos.

322

O marmeleiro usado como porta-enxerto para a pereira é atacado pela entomosporiose?

Sim. O marmeleiro (*Cydonia oblonga*) e seus variantes, como Adams, EMA e EMC, também são hospedeiros suscetíveis a essa doença.

323 Quais são os sintomas da sarna da pereira?

A sarna caracteriza-se pela formação de lesões circulares, enegrecidas e aveludadas nas folhas e nos frutos. As lesões aparecem inicialmente perto das sépalas e posteriormente nos frutos em desenvolvimento. Em frutos maduros, podem ser observadas manchas puntiformes escuras, com massa de conídios. Nas folhas, as manchas podem ter coloração marrom e se estender através da nervura principal e do pecíolo. As lesões podem ocorrer nas duas faces da folha. Nos frutos, as lesões podem se expandir e se juntar, resultando em frutos deformados.

324 Quais são as condições climáticas que favorecem o desenvolvimento da sarna da pereira?

As infecções ocorrem preferencialmente na presença de molhamento foliar. A faixa ótima de temperatura para infecção é de 16 °C a 20 °C; entretanto, a doença pode ocorrer com temperaturas entre 5 °C e 28 °C, sendo que, quanto mais próxima das temperaturas limítrofes desse intervalo, maior é o período de incubação da doença. Assim como se dá com a sarna da macieira, a duração do período de molhamento está relacionada com a temperatura, ou seja, quanto mais próxima da temperatura ótima, menor a duração de molhamento necessária para a ocorrência da infecção.

325 Quais são as principais medidas para evitar a sarna da pereira e a entomosporiose?

Como a sarna e a entomosporiose apresentam epidemiologia semelhante, as estratégias de controle químico e remoção de restos culturais também são recomendadas para reduzir a fonte de inóculo da sarna.

326 Existem variedades resistentes à sarna da pereira?

A maioria das cultivares de pereira é suscetível à sarna. As cultivares europeias são mais suscetíveis do que as asiáticas.

327 Quais fungicidas podem ser utilizados para controle da sarna?

O controle químico da sarna pode ser feito com fungicidas sistêmicos inibidores da síntese do ergosterol (triazóis e pirimidinas), ou fungicidas de contato, como captan e ditianon. Não se aconselha, porém, o uso de benzimidazóis, por questões referentes à resistência.

328 Quais são as principais doenças de pós-colheita?

As principais doenças de pós-colheita são o mofo-cinza, causado por *Botrytis cinerea*, o mofo-azul, causado por *Penicillium expansum*, e a podridão de Mucor, causada por *Mucor piriformis*. A podridão de Mucor se torna particularmente problemática quando não são aplicadas boas práticas de colheita e manejo sanitário na unidade de beneficiamento.

329 Como fazer o controle de podridões em fruto?

Para o controle das podridões em frutos, devem ser considerados os seguintes aspectos: a) a redução das fontes de inóculo; b) a cultivar utilizada; c) a frequência de chuvas; d) o microclima do pomar; e e) a eficiência dos produtos químicos.

Para reduzir as fontes de inóculo (primário), deve-se proceder à limpeza do pomar no período de inverno, promovendo a decomposição das folhas, a retirada de restos de poda e frutas mumificadas, além da proteção das plantas com fungicidas cúpricos. Na primavera e no verão, devem ser eliminados periodicamente

os frutos com podridão. O uso do controle químico deve ser feito, preferencialmente, de modo preventivo, pois os fungicidas não têm se mostrado muito eficientes quando a infestação é muito alta. As cultivares europeias são mais suscetíveis a podridões do que as híbridas e, entre as cvs. europeias, também há diferenças. Por exemplo, a pera 'William's' é mais sensível do que a 'Rocha'.

330 Onde os fungos sobrevivem de uma safra para outra?

Eles possuem diferentes formas de sobrevivência. Os fungos que causam a sarna e a entomosporiose sobrevivem nas folhas caídas no solo, durante o inverno, bem como o micélio dormente, em cancos e gemas. Os fungos causadores de podridões sobrevivem em frutos mumificados. Os fungos causadores de cancos sobrevivem em ramos e frutos mumificados.



331 Por que é importante fazer os tratamentos de inverno?

Os tratamentos de inverno reduzem o inóculo presente no pomar e previnem a dispersão do patógeno para outras plantas ou áreas. Assim, frutos infectados deixados no pomar após a colheita, ramos infectados, folhas e restos de poda devem receber algum tratamento químico ou cultural que reduza a sobrevivência dos patógenos, seja pela aplicação de defensivos químicos, seja pela promoção da rápida decomposição desses materiais, pela aplicação de ureia a 5%.

332 Quais são as principais doenças bacterianas da pereira?

As doenças bacterianas mais comuns em pereiras são: a necrose, a requeima, também conhecida como necrose de gemas florais, e a requeima-floral ou crestamento-bacteriano, relacionada à *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*. O fogo-bacteriano das pomáceas, causado por *Erwinia amylovora*, e o declínio da pereira, causado por fitoplasma, são doenças quarentenárias que não ocorrem no Brasil.

333 Qual é a diferença entre necrose e abortamento de gemas florais?

Popularmente, essas expressões são consideradas sinônimas, porém, cientificamente, elas se distinguem: a necrose está mais relacionada à ação da bactéria *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* como agente causal associado a distúrbios ambientais, enquanto o abortamento consiste na ação conjunta, em que a bactéria coloniza os tecidos depois da ação de distúrbios ambientais que ainda não estão totalmente definidos. Tanto a necrose quanto o abortamento verificam-se em intensidades que variam de ano para ano, entre cultivares e regiões. Além das infecções bacterianas, há diversas hipóteses para explicar esse fenômeno, podendo haver uma interação de fatores ecofisiológicos, como oscilações de temperatura, insuficiência de frio hibernal e deficiência de carboidratos nas gemas. Sabe-se que, nas regiões de frio intenso, o problema manifesta-se com menor intensidade.

334 Quais são os sintomas da necrose de gemas florais?

Inicialmente, ocorre necrose parcial dos primórdios florais, com afrouxamento das escamas e afastamento da extremidade apical da parte central. Nas sépalas e no receptáculo floral, desenvolvem-se

lesões circulares, de coloração escura e bordas irregulares. Com o avanço da doença, as flores morrem.

335 Quais são as partes da planta atacadas pelo fogo-bacteriano?

O fogo-bacteriano pode ocorrer em brotos novos, folhas, flores e frutos.

336 Quais são os sintomas do fogo-bacteriano?

Os sintomas típicos dessa doença são murcha e morte de brotos novos e inflorescência; por esse motivo, essa doença pode ser confundida com a necrose-floral. Os brotos e as flores mortas permanecem presos à planta. A infecção aparece inicialmente em brotos e folhas bem novas, situadas nos ápices de crescimento, causando murcha e escurecimento da área afetada. Podem ocorrer esporadicamente manchas nas folhas mais velhas, porém, os sintomas típicos de murcha e exsudação de muco esbranquiçado não ocorrem em folhas totalmente formadas sem que a ponta do ramo já tenha manifestado os sintomas. Os ramos afetados apresentam a ponta curvada, em forma de gancho. Essa característica é conhecida como “cajado de pastor”.



Os frutos podem ser infectados em todos os estádios de desenvolvimento. Quando a infecção ocorre em frutos pequenos, eles desidratam, escurecem e ficam aderidos à planta. Quando a infecção ocorre na fase de maturação, os frutos apresentam podridão nos tecidos próximos às sementes, mumificação e, sobre as lesões, ocorre exsudação abundante da bactéria. Acredita-se que a infecção

só ocorra com a presença de danos, que podem ser causados por granizo, ventos fortes e tempestades. Em porta-enxertos suscetíveis, a doença torna-se sistêmica, matando a planta.

337 Qual é o risco de entrada do fogo-bacteriano, do cancro de valsa e do declínio da pereira no Brasil?

O agente causal do fogo-bacteriano tem origem nos Estados Unidos da América, e o do cancro de valsa e do declínio da pereira, na Europa, particularmente na Itália. Essas doenças, consideradas pragas quarentenárias pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), atacam também a macieira e os porta-enxertos EM9 e EM26.

A probabilidade de introdução e dispersão dessas doenças em território brasileiro é muito alta: pelas vias de ingresso, pela facilidade de ser transportada juntamente com plantas ornamentais e frutas, pela presença de hospedeiros e pelas condições climáticas favoráveis.

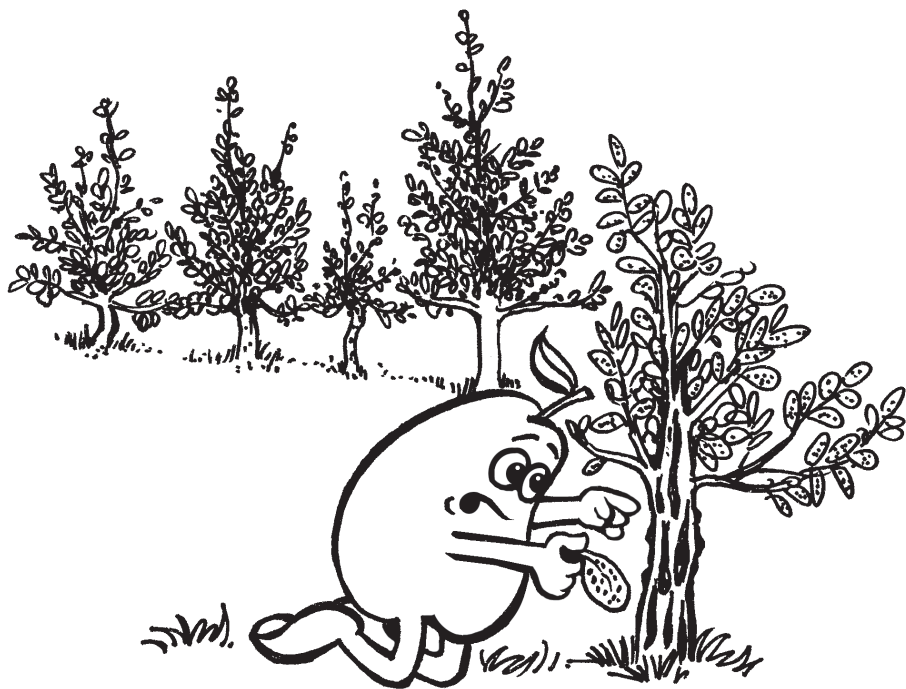
As condições ótimas para o desenvolvimento das doenças são temperaturas entre 15 °C e 18 °C e umidade relativa superior a 90% durante a primavera, principalmente no período fenológico de flores abertas e na presença de lesões causadas por vento ou granizo. Essas condições são comuns nas regiões produtoras de pereiras e macieiras no Sul do Brasil; por isso, é causa de grande preocupação entre produtores e autoridades, havendo, por esse motivo, um plano de contingência para prevenir a entrada desses patógenos no Brasil.

338 Quais são as recomendações para prevenir a entrada do fogo-bacteriano, do cancro de valsa e do declínio da pereira no Brasil?

Considerando os riscos e as perdas que a entrada dessa doença acarretaria à região produtora de pomáceas no Brasil, são recomendadas algumas medidas preventivas:

- Impedir a introdução de mudas, porta-enxertos ou estacas de culturas hospedeiras da bactéria, procedentes de regiões onde a doença ocorra.
- Favorecer a importação de mudas de países onde a doença não ocorre ou está restrita a locais distantes dos viveiros.
- Proibir a importação de frutos, sementes ou pólen de pomares infectados. Frutos de pomares sem sintomas, porém provenientes de regiões onde a doença ocorre, deverão ser desinfetados antes de ser embalados.

15 Vírus



Osmar Nickel
Thor Vinicius Martins Fajardo

339

Qual é a importância das doenças transmissíveis pela enxertia na cultura da pereira?

Um grande número de agentes patogênicos transmissíveis pela enxertia, como vírus, viroides e fitoplasmas, afeta a produção e a qualidade da pera. Os danos causados por vírus variam de muito sutis e imperceptíveis ao olho humano a muito graves, causadores da destruição de viveiros e pomares, por declínio e morte das plantas.

340

Quais são os principais vírus da pereira?

Na região Sul do Brasil, onde se concentram os plantios de pera, destacam-se os chamados “vírus latentes da pereira”: a) o vírus das caneluras do tronco (ASPV); b) o vírus do acanalamento do tronco (ASGV); e c) o vírus da mancha foliar clorótica da macieira (ACLSV). O vírus do mosaico da macieira (ApMV) também ocorre, embora com menor frequência.

341

Quais são os principais sintomas de doenças virais em pereiras?

O vírus das caneluras do tronco (ASPV) está associado às principais doenças, ou síndromes, em pereiras e marmeleiros, espécie muito usada como porta-enxerto de pereiras.

Os sintomas mais comuns são: em folhas, o amarelamento das nervuras e o mosqueado vermelho (inglês: *pear vein yellows*; *pear red mottle*); em frutos, o empedramento da polpa da pera (inglês: *pear stony pit*), com regiões de polpa endurecida que resistem à pressão do corte, especialmente em cultivares europeias sensíveis, como Beurré Bosc; a mancha ferruginosa da folha (inglês: *quince sooty ringspot*) e deformações do fruto do marmeleiro (inglês: *quince fruit deformation*).

A pereira pode ser indexada na cultivar ornamental Radiant Crab, na qual o ASPV causa, em folhas, epinastia foliar, suberização (o tecido fica parecido com cortiça) e necrose das nervuras e manchas vermelhas no limbo foliar. A doença da mancha-negra necrótica da folha da pereira (inglês: *pear black necrotic leaf spot disease*), embora muito semelhante a uma doença fúngica, está associada a uma estirpe do vírus do acanalamento do tronco (ASGV). O vírus da mancha foliar clorótica da macieira (ACLSV) está associado à doença que produz manchas anelares e mosaico verde-amarelado em folhas e manchas anelares irregulares marrons em frutos da pereira (inglês: *pear ring pattern mosaic*).

342 Esses vírus só ocorrem na pereira?

Não. Os vírus das caneluras do tronco (ASPV), do acanalamento do tronco (ASGV), da mancha foliar clorótica da macieira (ACLSV) e do mosaico da macieira (ApMV) são, ademais, responsáveis por doenças importantes em um grande número de frutíferas, como macieiras, ameixeiras, pessegueiros, nectarineiras, marmeleiros, cerejeiras, damasqueiros, morangueiros, quivizeiros e citros.

343 Que outras doenças transmissíveis pela enxertia infectam a pereira?

Na Europa e na América do Norte, em pereiras ocorre o declínio da pereira (inglês: *pear decline*) e a proliferação da macieira (inglês: *apple proliferation*). Ao contrário das viroses, ambas as doenças são causadas por microrganismos chamados fitoplasmas, cuja presença ainda não foi confirmada no Brasil. A transmissão de fitoplasmas é feita por enxertia de material infectado e por vetores. Portanto, deve-se tomar muito cuidado com a introdução de material vegetativo oriundo dessas regiões. Ainda não foram relatados viroides em pereiras no Brasil.

344 O que é o declínio?



É a perda de vigor e a morte gradativa que geralmente ocorrem em decorrência do uso de material contaminado com vírus na formação de mudas, em combinações suscetíveis de copas e porta-enxertos sensíveis a vírus ou em decorrência do uso de combinações incompatíveis de copa e porta-enxerto de pereiras.

345 Como se reconhece o declínio causado por infecção viral?

No declínio causado por vírus, o desenvolvimento da doença é geralmente lento, sendo o vigor da planta reduzido gradualmente. Esse estado pode durar anos, enquanto infecções bacterianas e fúngicas transcorrem, em geral, rapidamente. O pegamento da enxertia é baixo, as plantas têm pouco vigor e poucas raízes no viveiro, a folhagem é esparsa, as folhas têm menor tamanho, as plantas produzem frutos de menor calibre e há uma visível redução das brotações anuais.

346 Quais combinações produzem declínio da pereira por incompatibilidade? Quais são os sintomas?

A maior parte das cultivares de peras europeias e peras asiáticas é mais ou menos incompatível com a maior parte dos marmeleiros. A expressão dessa incompatibilidade pode ser protelada ou tardia, e os sintomas podem aparecer após uma década ou mais tempo. Os marmeleiros BA29, EMA e Adams requerem o uso de um filtro entre a copa da pereira e o porta-enxerto do marmeleiro. Plantas de combinações incompatíveis apresentam perda prematu-

ra da cor das folhas, declínio ou perda de vigor e, eventualmente, se dá a morte lenta da planta, sintoma que pode ser confundido com uma infecção viral. Na união de enxertia observa-se uma necrose que impede a soldadura dos tecidos da copa e do porta-enxerto, levando, às vezes, à quebra do tronco na união da enxertia, sob efeito de pressão lateral ou vento.

347 Quais são os danos mais comuns causados por vírus?

São vários: a) redução da produção e da qualidade dos frutos; b) dificuldade do pegamento das enxertias; c) fraco desenvolvimento de mudas, ou morte de mudas no viveiro por enxertia de copa infectada sobre porta-enxerto de marmeleiros; e d) redução do vigor das plantas e da longevidade do pomar. Experimentos europeus demonstraram queda de produção de até 70% em pereiras infectadas por vírus.

348 Como pode ser realizado o controle de viroses?

O uso de mudas livres de vírus – obtidas pela eliminação de vírus, processo chamado de limpeza clonal – de material de elite é a solução mais simples, eficiente e barata. O uso de material livre de vírus e a formação de mudas de combinações compatíveis de copa e porta-enxerto são condições fundamentais para a rentabilidade do empreendimento. O material de elite obtido pode constituir uma planta-matriz.

349 Como se faz a eliminação de vírus das plantas-matrizes?

Os métodos mais comumente utilizados são conduzidos in vitro: a) o térmico, por calor (ar ou água quente) por termoterapia in vitro; b) por frio (crioterapia; com uma curta imersão de ápices de caule em nitrogênio líquido, usando protocolos de criopreservação);

c) o químico, com substâncias de ação antiviral; e d) a cultura de meristemas in vitro, um tipo de tecido vegetal teoricamente livre de vírus. A termoterapia consiste em manter plantas, ou partes delas, sob temperaturas de 38 °C a 54 °C, por um certo período, dentro dos limites de tolerância de cada espécie. Na prática, a seleção da temperatura é um meio-termo entre a interferência no ciclo infeccioso do vírus e a sobrevivência da planta.

350 Plantas tratadas estão livres de vírus?

São livres dos vírus para os quais as plantas obtidas tenham sido testadas, por meio de testes diagnósticos confiáveis. As plantas podem conter, além disso, vírus desconhecidos, e uma parte dessas plantas ainda pode continuar infectada após tratamento que não tenha eliminado totalmente o vírus em questão. Por essa razão, faz-se necessária uma criteriosa avaliação de sanidade, por testes diagnósticos confiáveis e reproduzíveis, das plantas oriundas desse procedimento.

351 Como se faz o diagnóstico de doenças causadas por vírus?

À exceção dos testes biológicos, cada vez menos praticados, as análises de diagnóstico são feitas em laboratório. São utilizados principalmente os seguintes testes:

- Sorológicos, baseados em anticorpos específicos que reconhecem os vírus (teste Elisa e variantes).
- Moleculares, em que pequenos “iniciadores” reconhecem o material genético (DNA ou RNA) dos vírus. O teste mais amplamente utilizado é a RT-PCR e suas variantes.
- Testes imunomoleculares, que consistem na combinação de testes sorológicos com moleculares.

A enxertia e a manutenção de um grande número de plantas requerem grande espaço/tempo em casas de vegetação, são muitos trabalhosos e têm alto custo de manutenção. Plantas indicadoras,

após enxertia com estacas ou borbulhas infectadas, expressam, em condições favoráveis, sintomas do vírus presente na amostra-candidata. Testes biológicos estão gradativamente caindo em desuso, à medida que aumenta a sensibilidade dos testes de laboratório.

352 A indexagem biológica de plantas-matrizes pode ser feita pelo produtor?

Sim. Qualquer bom viveirista ou produtor de maçãs ou peras pode fazer a indexagem na sua propriedade, desde que esteja familiarizado com o procedimento e com a expressão de sintomas de vírus em plantas. Para isso, ele precisa adquirir as plantas indicadoras dos diversos vírus e mantê-las em sua propriedade. Interessados podem dirigir-se à Embrapa para obter plantas indicadoras e material informativo sobre a indexagem biológica.

353 Quem faz análise comercial de vírus de pereiras?

Laboratórios prestadores de análises de vírus em frutíferas são credenciados por instituição pública. Os interessados devem se dirigir ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para obter informações.

354 É possível “eliminar” vírus em plantas de viveiros e pomares?

Não existe tratamento em viveiros e pomares para plantas infectadas por vírus. Uma planta produzida com material contaminado por vírus permanece infectada enquanto viver. Tratamento contra vírus é sempre preventivo, por meio da eliminação, por tratamentos especiais, do agente patogênico viral do tecido vegetal (matrizes, material básico), antes que ele seja propagado. Plantas infectadas devem ser removidas do viveiro ou pomar e descartadas.



Todos os vírus da pereira mencionados são transmitidos principalmente pela enxertia. Isso inclui “enxertias” naturais entre plantas vizinhas. Portanto, utilizar qualquer material (borbulhas, estacas, garfos e similares) desconhecido, não certificado ou sem documentação sanitária para a produção de mudas pode levar à infecção dessas mudas pelo vírus.

16

Tecnologia de Aplicação de Agrotóxicos



Luiz Antonio Palladini
Reginaldo Teodoro de Souza

356

Qual é a importância da tecnologia de aplicação de agrotóxicos?

A aplicação de agrotóxicos é necessária para o controle de pragas, doenças e plantas daninhas em pomares de pereira. Por isso, conhecer os aspectos tecnológicos relacionados à aplicação é condição fundamental para obter melhores resultados no controle, racionalizar o uso dos produtos e minimizar os riscos à saúde dos trabalhadores e ao meio ambiente.

357

Quem deve decidir sobre a necessidade de aplicação de agrotóxicos no pomar de pera?

A decisão deve ser tomada pelo engenheiro-agrônomo responsável pela assistência técnica do pomar, que é a pessoa que faz todas as observações e o acompanhamento da cultura. O técnico deve ter conhecimento das particularidades da área, bem como das épocas de surgimento de pragas e doenças e da severidade do ataque.

358

Por que se deve calibrar o equipamento de pulverização?

O objetivo da calibração é medir e ajustar a quantidade de líquido a ser aplicada pelo pulverizador na área, conforme a recomendação indicada no produto. Esse procedimento deve ser feito somente com água, e antes de serem iniciados os tratamentos fitossanitários do pomar.

359

Quais são as informações necessárias para realizar a calibração do equipamento de pulverização?

Para a calibragem, deve-se dispor das seguintes informações:

- Pressão de trabalho (lbf/pol²).
- Distância entre filas (m).

- Velocidade de deslocamento do trator-pulverizador a ser utilizada para o tratamento (km/h).
- Vazão individual ou total das pontas de pulverização utilizadas nos tratamentos (L/min).

360

Os componentes dos equipamentos de tratamento fitossanitário devem ser verificados periodicamente? Com que objetivo?

O funcionamento dos seguintes componentes deve ser verificado periodicamente:

- Cardan: esse componente, que une o trator à bomba de pulverização, deve ter um dispositivo de proteção, denominado de “proteção de cardan”, que protege os operadores contra acidentes.
- Bomba: ela deve bombear um volume de calda suficiente para suprir a demanda de vazão dos bicos, além de proporcionar um volume mínimo para realizar a agitação da calda no tanque. Na Europa, esse volume está estipulado em no mínimo 5% da capacidade do tanque.
- Agitador: quando se dispuser de um agitador mecânico, seu funcionamento deverá ser testado periodicamente.
- Indicador de nível de calda: esse componente deve estar sempre bem visível, para orientar o operador quanto ao momento adequado para realizar o reabastecimento.
- Manômetro: esse componente deve ser testado periodicamente.
- Filtros: os filtros devem ser limpos pelo menos duas vezes ao dia.
- Bicos: esses componentes, constituídos por corpo, capa, filtro e ponta, não podem apresentar vazamento. Seu funcionamento deve ser verificado periodicamente, para evitar que as aplicações sejam realizadas com as pontas entupidas.
- Mangueiras: elas não devem apresentar vazamento e devem estar em boas condições de uso.

361

Qual é a melhor forma de preparar a calda de pulverização nas diferentes formulações?

Duas são as maneiras de preparo de calda de pulverização: a) utilizando caixa d'água com capacidade superior ao volume do maior tanque de pulverizador na propriedade; e b) adicionando diretamente no tanque do pulverizador. Em ambas, primeiramente deve-se adicionar cerca de 2/3 de água, e somente depois adicionar o produto.

Para formulações do tipo pó molhável, deve-se fazer inicialmente uma pré-mistura, ou seja, diluir totalmente o produto com água em um recipiente separado; em seguida, adicionar ao recipiente com os 2/3 de água, ou ao tanque do pulverizador. Para as demais formulações, pode-se adicionar diretamente ao recipiente e fazer a agitação até a homogeneização total da calda.

362

Em relação à velocidade do vento, como verificar no campo as melhores condições de aplicação de agrotóxicos?

Durante os tratamentos fitossanitários, tanto a ausência quanto a presença do vento em velocidade excessiva são prejudiciais. A velocidade definida como ideal está entre 3,2 km/hora, e 6,5 km/hora, intervalo classificado como brisa leve, suficiente para movimentar levemente as folhas na planta.

363

Como determinar o volume de aplicação?

De posse das informações de velocidade do trator-pulverizador, da distância entre filas e da vazão dos bicos/minuto, aplica-se a fórmula abaixo, para se obter o volume de aplicação do pulverizador em L/ha:

$$\text{Volume (L/ha)} = \frac{\text{Vazão dos bicos (L/min)} \times 600}{\text{Velocidade (km/h)} \times \text{Largura entre filas (m)}}$$

ou

$$Q = \frac{q \times 600}{v \times L}$$

em que:

Q = volume total por hectare (L/ha).

q = vazão dos bicos (L/min).

600 = fator constante.

v = velocidade de deslocamento (km/h).

L = largura da faixa de aplicação (m) ou largura entre as filas de plantas.

364

Quais são os procedimentos para determinar a velocidade do trator?

A determinação da velocidade correta do trator é um dos itens necessários para calcular a dosagem e o volume exato da calda a ser aplicada. O tacômetro e os manuais são indicativos. Mas, para se obter a velocidade correta, deve-se engatar o pulverizador, com tanque cheio, no mesmo trator a ser utilizado nas pulverizações, demarcar uma distância dentro do pomar e cronometrar o tempo gasto. Aplicar a fórmula conforme indicada abaixo:

- Marque 50 m no terreno a ser tratado (distância a ser percorrida).
- Abasteça completamente o pulverizador.
- Escolha a marcha de trabalho.
- Ligue a tomada de força.
- Acelere o motor até a rotação correspondente a 540 rpm na tomada de força.

- Inicie o movimento do trator no mínimo 5 m antes do ponto marcado.
- Anote o tempo, em segundos, gasto para andar os 50 m.
- Repita a operação três vezes para fazer uma média do tempo gasto.
- Aplique a fórmula:

$$\text{Velocidade (km/h)} = \frac{\text{distância percorrida (m)} \cdot 3,6}{\text{tempo (s)}}$$

365

Que equipamentos de proteção individual devem ser usados durante a pulverização?



Os usuários de agrotóxicos devem utilizar: a) luvas de nitrila, tanto na aplicação quanto na manipulação; b) calça comprida, jaleco e capuz hidrorrepelente; c) botas impermeáveis; d) proteção ocular; e e) máscara apropriada ao produto. O avental deve ser utilizado nas aplicações com pulverizador costal e para a manipulação dos produtos. Lembrando que todos esses equipamentos devem possuir o devido certificado de aprovação.

366

Quais fatores dão eficiência ao controle fitossanitário na cultura da pereira?

Os fatores que conferem maior eficiência ao tratamento fitossanitário são o uso de produto adequado e o momento correto da aplicação.

367 **Como saber se o produto é adequado a uma determinada finalidade?**

O produto adequado é caracterizado fundamentalmente por tipo e aspecto da sua formulação, dose efetiva, facilidade de emprego e uso seguro, os quais devem estar devidamente registrados para a cultura. A comprovação da escolha adequada do produto é determinada após sua aplicação, conferindo se o alvo final foi atingido e se os resultados efetivos de controle foram alcançados por meio do uso correto de equipamentos de pulverização.

368 **Como se certificar do momento correto da aplicação?**

O momento correto deve ser identificado por meio do uso de práticas de controle, como o monitoramento de controle em determinado intervalo populacional ou nível de dano. Esse item não se relaciona com a hora nem com o espaço de tempo em que se deve efetuar a pulverização, mas, sim, com a suscetibilidade do problema (praga ou doença) a ser controlado com a aplicação do produto.

369 **Como definir, no campo, o volume adequado a ser utilizado nos tratamentos fitossanitários em pomar de pereira?**

Em fruticultura, atualmente utiliza-se o volume alto, que é definido como o volume de calda aplicado que ultrapassa a capacidade de retenção das folhas, de tal modo que haja início de escoamento.

370 **No caso de pomares com diferentes idades e, consequentemente, com a necessidade de aplicar diferentes volumes de calda, quais são as melhores opções ou quais os componentes que devem ser modificados?**

Para alterar o volume de calda, pode-se fazer a troca das pontas de pulverização, alterar a velocidade de deslocamento e alterar

a pressão. No entanto, todas essas variações têm limitações. Para grandes alterações ou variações de volume, as pontas de pulverização devem ser substituídas por outras, de maior ou menor vazão. A alteração de volume por alteração na pressão deve ser somente para porcentuais pequenos; deslocamentos muito velozes prejudicam a deposição das gotas, enquanto os muito lentos reduzem a capacidade operacional do equipamento.

371

O controle fitossanitário em pereira é melhor com equipamentos manuais ou tratorizados?

Se forem seguidas as recomendações técnicas, ambos os equipamentos apresentarão eficiência necessária para pulverizar os produtos sobre as plantas. No entanto, devem ser utilizados equipamentos com todos os seus componentes devidamente revisados e corrigidos, ou seja, sem vazamento, pontas de pulverização sem desgaste, calda preparada corretamente, entre outros cuidados. Uma diferença quanto ao uso desses equipamentos é que para o equipamento manual deve-se utilizar um aplicador devidamente treinado para realizar a pulverização com distribuição uniforme da calda, aplicar na velocidade correta, não deixar áreas sem tratamentos e aplicar o produto de forma a atingir o alvo desejado.

372

Qual é o parâmetro a ser utilizado para obter boa cobertura no topo das plantas adultas?

Para se ter certeza de que o pomar está recebendo uma cobertura uniforme e de que não há falhas de cobertura no topo das plantas adultas, deve-se, antes de iniciar o tratamento, fazer uma verificação visual da aplicação. As gotas de pulverização devem estar atingindo de 30 cm a 50 cm acima do topo da planta. Se isso não estiver ocorrendo, será preciso redirecionar os últimos bicos para suprir essa necessidade. Persistindo o problema, substituir as pontas superiores do ramal por outras

de maior vazão, lembrando sempre que essa alteração implicará aumento no volume aplicado, o que vai exigir ajustes na dosagem do produto por hectare.

373 O que fazer quando se dispõe de um único equipamento para aplicar em pomares de diferentes espaçamentos?

Normalmente, o produtor dispõe de um mesmo equipamento para fazer o tratamento da cultura em áreas com diferentes espaçamentos. Nessa situação, deve-se verificar se a pulverização está atingindo uniformemente as plantas nas filas, e se as gotas estão penetrando no interior da copa de ambos os lados das filas. Se isso não estiver ocorrendo, deve-se aproximar a turbina das filas, lembrando que isso implica o dobro do tempo de aplicação e aumento nos custos do tratamento.

374 Em certos períodos do ano, pode-se pulverizar a cultura nos horários de baixa temperatura, quando as folhas ainda estão molhadas por orvalho intenso?

Não. Deve-se evitar a pulverização se as folhas das plantas estiverem molhadas pelo orvalho, pois haverá mais escorrimento e diluição da dose necessária ao controle de pragas e doenças. Para tornar mais eficiente o tratamento, deve-se esperar pelo secamento do orvalho ou, então, deve-se realizar a pulverização no período vespertino.

375 Qual é o período de carência entre a última aplicação e a colheita das peras?

O período de carência é determinado por lei, como garantia de que o produto vai sofrer degradação e ficar abaixo dos limites máximos aceitáveis.

376

Todos os produtos fitossanitários apresentam o mesmo período de carência?

Não. Cada ingrediente ativo registrado para uma mesma cultura pode apresentar diferentes períodos de carência, assim como um mesmo ingrediente ativo, com nome comercial diferente, também pode apresentar diferentes períodos de carência.

377

Como saber se um determinado produto fitossanitário está registrado para a cultura da pereira?

Antes de serem comercializados, todos os produtos precisam ser avaliados e registrados nos órgãos competentes. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) disponibiliza as informações sobre o período de carência e outros dados de cada produto comercial registrado no Brasil. Todas essas informações estão disponíveis na bula de cada produto.

378

Como proceder durante o deslocamento do pulverizador abastecido, entre o local de abastecimento e o início da área a ser tratada?

Se for utilizada calda oriunda de pó molhável, deve-se manter a tomada de força do trator acionada durante esse percurso, para evitar a deposição do produto no fundo do tanque. Se a calda for à base de produtos em formulação líquida, esse procedimento pode ser dispensado. Porém, em ambos os casos, antes de iniciar o tratamento, deve-se engatar a mesma marcha que está sendo utilizada para o tratamento e elevar a rotação do tacômetro a uma rotação que proporcione 540 rpm da tomada de força, por alguns segundos, e só então dar início ao tratamento.

379

Qual deve ser o destino apropriado para as embalagens vazias de agrotóxicos?

Os agrotóxicos devem ser adquiridos em estabelecimentos comerciais devidamente autorizados para a sua comercialização, e acompanhados de nota fiscal. Antes do descarte, as embalagens vazias feitas de material rígido devem passar pelas seguintes etapas: 1) tríplex lavagem com água limpa; 2) aproveitamento completo dessa água de lavagem, adicionando-a aos tanques para aplicação na cultura que se está pulverizando; 3) perfurá-las com objetos cortantes, de forma a inutilizá-las completamente; 4) aquelas que não puderem ser lavadas deverão ser depositadas nos sacos denominados “big bag”; e 5) devolvê-las aos locais indicados pela revenda no momento da aquisição.



380

Há um prazo para devolver as embalagens de agrotóxicos vazias?

Sim. O produtor deve fazer a devolução das embalagens lavadas três vezes e das embalagens acondicionadas em “big bag” no prazo de até 1 ano depois da compra ou do uso do produto, sendo, por isso, necessário que o produtor mantenha, em seu poder, os comprovantes de entrega das embalagens e a nota fiscal de compra do produto.

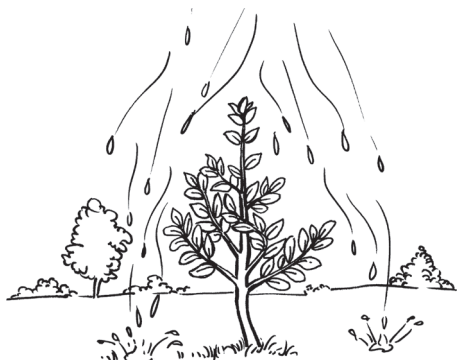
381

Podem ser utilizados diferentes tipos de pontas em um mesmo pulverizador para os tratamentos de agroquímicos em pomares?

Para os tratamentos fitossanitários de pomares, a recomendação é a utilização de pontas de jato cone; assim, todas as pontas devem ser desse tipo. No entanto, podem ser feitos arranjos com pontas de jato cone de diferentes vazões no arco de bicos, desde que o volume aplicado seja o mesmo de ambos os lados do equipamento.

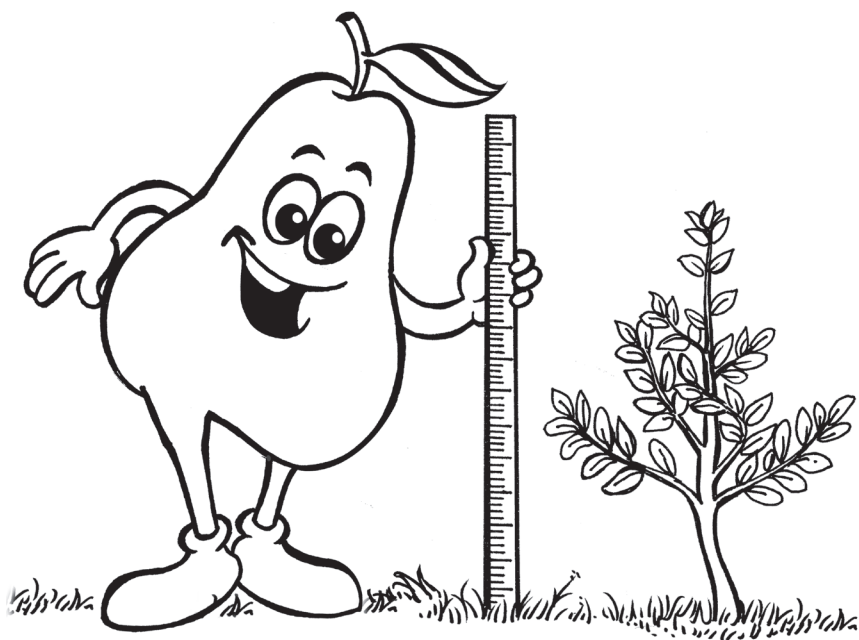
382

O que é deriva nas pulverizações em pomares?



Deriva é o movimento físico das gotas produzidas pelas pontas de pulverização que carregam as partículas dos agroquímicos para fora da área-alvo, através do ar. As gotas mais suscetíveis à deriva são as de menor diâmetro, ou seja, as inferiores a 150 micra.

17 Reguladores de Crescimento



Marcelo Couto
Gabriel Berenhauser Leite
José Luiz Petri

383 O que são reguladores de crescimento?

Reguladores de crescimento são substâncias naturais ou sintéticas, com ação fisiológica semelhante à dos hormônios naturais, que, ao serem aplicados sobre as plantas, afetam o seu metabolismo em diferentes fases fisiológicas. Eles atuam em concentrações muito baixas, causando respostas distintas nas folhas, nas flores, nos ramos e nos frutos, a depender da espécie, da cultivar, da concentração e da época de aplicação.

384 Quais são os principais grupos de reguladores de crescimento?

Os reguladores de crescimento são agrupados conforme sua natureza química e sua ação fisiológica. Sendo assim, são agrupados em: auxinas, citocininas, giberelinas, ácido abscísico e etileno.

385 Quais são as funções dos diferentes grupos de reguladores de crescimento?

- Auxinas: promovem a divisão e o alongamento celular; têm ação marcante na indução da dominância apical, sendo um dos mais atuantes na formação de raízes adventícias, o que auxilia o enraizamento; também podem ter ação raleante e no controle da queda prematura de frutos, dependendo da concentração e da época de aplicação.
- Citocininas: atuam no crescimento e na divisão celular, incrementando a frutificação efetiva e retardando a senescência.
- Giberelinas: promovem o crescimento e a divisão celular; inibem a indução floral, a dormência e a partenocarpia, e retardam a senescência.
- Etileno: promove a maturação dos frutos, a abscisão de folhas e frutos, e retarda o crescimento.

- Ácido abscísico: promove a abscisão de folhas, regula a dormência, controla o nível hídrico pela abertura e pelo fechamento dos estômatos, e protege a planta contra o estresse.

386 Para que servem os reguladores de crescimento?

Nos países onde há registro para a cultura da pereira, os reguladores de crescimento são utilizados para minimizar possíveis problemas de caráter fitotécnico. Assim, podem ser utilizados para:

- Induzir a brotação e a emissão de ramos laterais em mudas pré-formadas.
- Reduzir o crescimento dos ramos e, conseqüentemente, da planta.
- Aumentar a frutificação efetiva.
- Promover o raleio de frutos.
- Auxiliar na formação de frutos partenocárpicos, ou seja, sem sementes.
- Antecipar ou retardar a maturação dos frutos.
- Minimizar a queda prematura dos frutos.
- Reduzir a incidência de *russetting* nos frutos.
- Auxiliar na conservação dos frutos durante o armazenamento.

387 Quais são os reguladores de crescimento disponíveis no mercado?

No Brasil, não existem reguladores de crescimento registrados para uso na cultura da pereira. Alguns produtos utilizados em outros países estão sendo testados com resultados satisfatórios no Brasil. Entre eles, destacam-se: cianamida hidrogenada, thidiazuron, benziladenina, cloridrato de aviglicina, ácido giberélico, ácido giberélico + benziladenina, metilciclopropeno, etefom e proexadiona de cálcio.

388

Que fatores podem afetar a aplicação dos reguladores de crescimento?

Os principais fatores que limitam a aplicação desses produtos são: temperatura do ar, chuva, intensidade do vento e pH da calda.

A faixa ideal de temperatura do ar para se obter a máxima eficiência situa-se entre 15 °C e 25 °C, visto que, nessa faixa, a atividade metabólica da planta é adequada para a absorção e a translocação dos produtos. Desse modo, recomenda-se evitar a aplicação nas horas de maior temperatura e insolação do dia.

Com a ocorrência de chuva acima de 30 mm, até 4 horas após a aplicação, a eficiência poderá ser reduzida, havendo a necessidade de reaplicação com redução de concentração, na ordem de 50%.

A ocorrência de vento com alta intensidade ocasiona a deriva durante a aplicação do produto. Nessas situações, não é recomendada a aplicação, devendo-se aguardar o momento mais adequado.

O pH ideal da calda deve ser próximo de 6,5. Assim, se a água usada para a dissolução do produto for alcalina (pH > 7,0), o pH da calda deverá ser corrigido.

389

Os reguladores de crescimento podem ser aplicados em plantas de qualquer idade?

Sim, entretanto, para a maioria dos reguladores de crescimento, deve-se evitar a utilização em plantas jovens, pois os resultados, muitas vezes, são irregulares.

390

Qual é o procedimento para a obtenção e a produção de mudas pré-formadas pelo uso de reguladores de crescimento?

Resultados preliminares indicam efeitos benéficos na emissão dos ramos laterais, em mudas em formação, quando da aplicação

de 3% a 5% de ácido giberélico + benziladenina, de forma localizada. Vale salientar que haverá a necessidade de reaplicações dirigidas, em virtude do crescimento da muda ao longo do ano.

391 Que reguladores de crescimento podem controlar o crescimento da planta?

Testes preliminares indicam que a proexadiona de cálcio, na concentração de 500 g/ha a 600 g/ha, pode auxiliar a controlar o crescimento das plantas. A época de aplicação pode ser desde a plena floração até quando os ramos medirem de 10 cm a 15 cm. Como o efeito residual do produto é de aproximadamente 30 dias, a dose pode ser parcelada: a primeira, na época anteriormente citada; e a segunda, 30 dias depois. Depois desse período, a planta poderá reassumir o crescimento, quando, então, será preciso fazer uma reaplicação. Essas concentrações são baseadas num volume de calda de 1.000 L/ha.

392 Por que se recomenda controlar o crescimento das plantas?

Em árvores frutíferas, o crescimento vegetativo excessivo concorre com o desenvolvimento dos frutos, podendo causar a queda de frutos jovens e a redução do tamanho. O crescimento excessivo também pode causar o sombreamento de ramos e, conseqüentemente, a floração. Além disso, em plantas muito grandes, os trabalhos de poda, raleio, controle de pragas e doenças e colheita de frutos são dificultados.

393 Quais reguladores de crescimento são capazes de aumentar a frutificação efetiva?

Em testes experimentais, o thidiazuron e a proexadiona de cálcio mostraram-se eficientes em aumentar a frutificação efetiva.

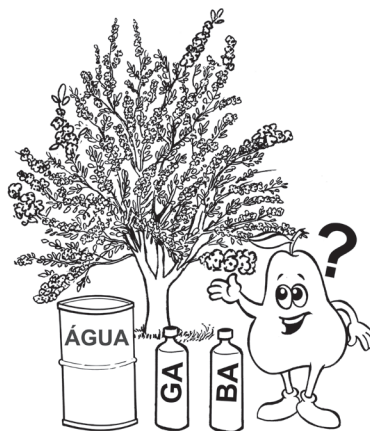
Outros compostos, que possuem em sua formulação citocininas e auxinas, também podem ser efetivos.

394 Os reguladores de crescimento usados para aumentar a frutificação efetiva podem causar algum tipo de dano às flores e aos frutos?

Sim. Alguns produtos usados para essa finalidade, quando usados em doses elevadas, podem causar queda acentuada de flores e frutos jovens e deformação em frutos.

395 Qual é a época mais adequada para a aplicação de ácido giberélico + benziladenina com o objetivo de aumentar o calibre dos frutos e evitar a incidência de *russetting*?

Para esses propósitos, mostrou-se efetiva a aplicação de 0,5 L/ha a 0,75 L/ha de ácido giberélico + benziladenina, em quatro aplicações consecutivas, nas seguintes épocas: estando 50% das flores abertas, na plena floração, na queda das pétalas e 7 dias depois da queda. No entanto, deve-se atentar para as concentrações utilizadas, pois, nessa época, o produto pode ter ação raleadora. Essas concentrações são baseadas num volume de calda de 1.000 L/ha.



396 Por que se consegue aumento do tamanho dos frutos com o uso de reguladores de crescimento?

Geralmente, produtos que contribuem para o aumento do fruto estimulam a divisão celular e o aumento do tamanho das células.

397 **É possível induzir frutos partenocárpicos com o uso de reguladores de crescimento?**

Sim, principalmente quando ocorrerem problemas no processo de fecundação decorrentes de danos causados por geadas, na floração. O uso de ácido giberélico, aplicado imediatamente após a ocorrência da geada, poderá induzir a formação de frutos partenocárpicos.

398 **O controle da queda prematura de frutos pode ser feito pela aplicação de reguladores de crescimento?**

Sim. Resultados experimentais mostram que a aplicação de 20 ppm de ácido naftalenoacético (ANA) ou de 400 g/ha a 800 g/ha de cloridrato de aviglicina apresentam efeito positivo no controle da queda de frutos. A aplicação de ANA deve ser realizada quando for percebida a queda dos primeiros frutos. O efeito residual do produto é de aproximadamente 10 dias, podendo ser necessária uma reaplicação. No caso do cloridrato de aviglicina, recomenda-se seguir as indicações para o retardamento da maturação dos frutos, salientando-se que sua ação estende-se por até 30 dias. Essas concentrações são baseadas num volume de calda de 1.000 L/ha.

399 **É vantajoso usar cloridrato de aviglicina na cultura da pereira?**

Resultados experimentais mostram que esse produto pode ajudar a evitar a queda prematura de frutos, aumentar o calibre dos frutos, melhorar o manejo da colheita, retardando a maturação de parte das parcelas em produção, e prolongar o período de armazenamento dos frutos.

400

Qual é a melhor época de aplicação de cloridrato de aviglicina para retardar a maturação dos frutos?

Quando registrado para a cultura, o cloridrato de aviglicina poderá ser aplicado de 7 a 30 dias antes do ponto de colheita presumido. Em geral, quanto mais tardia for a aplicação, menor deverá ser a concentração utilizada. No entanto, o período de retardo da maturação está diretamente ligado à concentração utilizada. Se a aplicação for feita tardiamente, mas se houver interesse em retardar a maturação dos frutos por mais tempo, a concentração deverá ser maior, sempre respeitando o período de carência indicado pelo fabricante.

401

O cloridrato de aviglicina pode ser utilizado em mistura de tanque com outros agroquímicos?

Quando registrado para a cultura, o cloridrato de aviglicina pode ser utilizado com os fungicidas e inseticidas recomendados para a cultura da pereira na pré-colheita, contanto que sejam observados os períodos de carência dos produtos a serem utilizados.



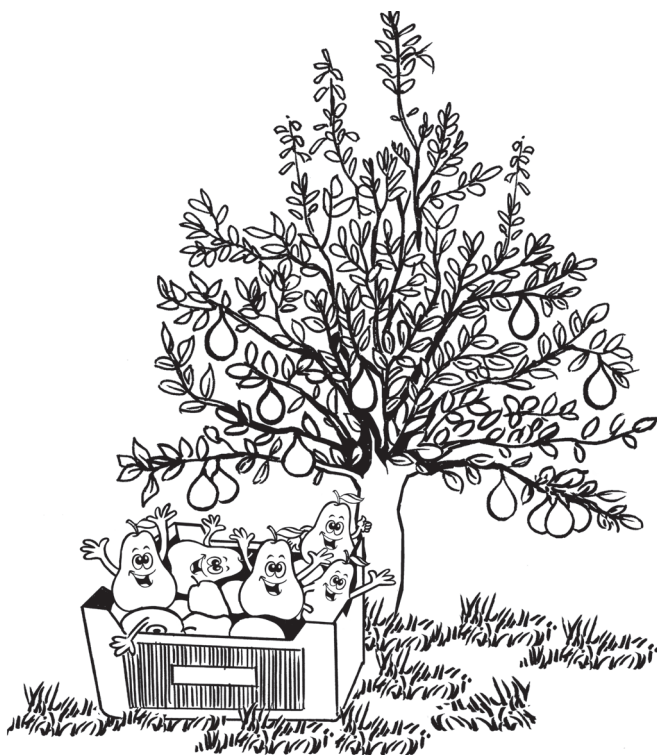
402

O cloridrato de aviglicina provoca algum efeito no tamanho dos frutos?

Como o cloridrato de aviglicina retarda a maturação dos frutos de 10 a 20 dias, o prolongamento do ciclo floração-maturação poderá incrementar o tamanho dos frutos.

18

Colheita, Pós-colheita e Processamento



Lucimara Rogéria Antonioli

Josiane Pasini

403 Qual é o estágio de maturação ideal para a colheita da pera?

As peras europeias não desenvolvem boa qualidade sensorial quando mantidas na planta até o completo amadurecimento; assim, devem ser colhidas quando atingirem o estágio de maturação fisiológica, estando, porém, ainda firmes. Já as peras asiáticas são colhidas maduras e podem ser destinadas imediatamente ao consumo. A firmeza de polpa é o principal indicador de colheita e varia conforme a cultivar.

404 Como é avaliado o estágio de maturação para início da colheita?

A maturação para colheita está correlacionada a alguns indicadores, sendo os mais comuns: a redução na firmeza de polpa e no teor de amido, o aumento no teor de sólidos solúveis e a mudança na coloração da casca, de verde para verde-clara. Além disso, o número de dias depois da plena floração e o acúmulo de unidades calóricas podem ser utilizados como referência, em combinação com os demais indicadores.

405 Como é feita a colheita das peras?

A colheita das peras é realizada manualmente, por meio de uma ligeira elevação ou torção do fruto, para que haja o destacamento do pedúnculo na camada de abscisão. A manutenção do pedúnculo confere melhor conservação pós-colheita às peras; entretanto, o manuseio excessivo dos frutos



deve ser evitado, uma vez que os sucessivos reposicionamentos dos pedúnculos podem causar danos mecânicos por perfuração da epiderme dos demais frutos.

Na operação de colheita, são utilizadas sacolas de lona providas de fundo falso. O descarregamento dos frutos se dá pela abertura do fundo, por meio da liberação de dois ganchos ou do elástico. É de extrema importância que os colhedores sejam treinados e se mostrem cuidadosos durante as operações de colheita. Além disso, todo o material utilizado na colheita deve estar limpo e higienizado, de forma a evitar a contaminação dos frutos.

406 Quais cuidados devem ser adotados na colheita das peras?

Devem ser colhidos somente os frutos sadios, desprezando-se aqueles com sintomas de ataque de pragas ou doenças. Da mesma forma, deve-se homogeneizar a colheita quanto à maturação dos frutos, já que diferentes talhões podem antecipar ou retardar o amadurecimento das peras. Os frutos devem ser destinados imediatamente à unidade de beneficiamento. Caso isso não seja possível, os frutos devem ser protegidos do sol e do excesso de água das chuvas. Os danos mecânicos, de qualquer natureza, devem ser evitados durante todas as etapas de colheita e pós-colheita.

407 Como as peras devem ser acondicionadas para o transporte do pomar até a unidade de beneficiamento?

Para o transporte do pomar até a unidade de beneficiamento, as peras devem ser acondicionadas em bins de plástico, que são mais baixos do que os bins de madeira normalmente utilizados para maçãs, em decorrência de sua maior sensibilidade aos danos mecânicos. Se forem usados os mesmos bins utilizados para maçãs, recomenda-se que eles sejam protegidos internamente por plástico polibolha ou poliuretano, a fim de evitar o contato dos frutos com a superfície da caixa, além de reduzir

o enchimento da caixa para aproximadamente $\frac{3}{4}$ de sua capacidade total. Dependendo da sensibilidade da cultivar, podem, ainda, ser utilizadas caixas de plástico menores, com capacidade de aproximadamente 50 L.

408 **Como a carga deve ser disposta na carroceria do caminhão? Existe algum arranjo ideal da carga para o transporte de peras?**

Os níveis de vibração na carroceria de um caminhão podem ser mais ou menos intensos dependendo da posição, tanto em altura da carga quanto ao longo da carroceria. Quanto mais próxima à cabine e mais próxima à base da carroceria estiver a carga, menor será a intensidade de vibração a que os frutos estarão sujeitos. Em caso de carga mista, recomenda-se que as peras sejam alocadas nessa posição; e que os frutos menos sensíveis, no centro e na traseira da carroceria.

409 **Que cuidados devem ser tomados durante o transporte das peras até a unidade de beneficiamento?**

O transporte inadequado é considerado uma das principais causas de danos mecânicos gerados por atrito em peras; logo, alguns cuidados devem ser observados, tais como: a) as embalagens devem ser adequadas; b) a carga deve ser coberta com tela de proteção do tipo sombrite ou lona de cor clara, deixando espaço suficiente para que haja ventilação; c) a pressão dos pneus deve ser reduzida; d) os amortecedores devem ser adaptados de forma a promover a maior absorção de impactos e minimizar a vibração dos frutos; e) os carregadores e as estradas devem ser mantidos em boas condições, eliminando-se buracos, pedras ou quaisquer outros obstáculos; e f) os motoristas devem ser instruídos a utilizar baixa velocidade e vias regulares.

410 Quais são as operações realizadas em uma unidade de beneficiamento de peras?

As principais operações realizadas em uma unidade de beneficiamento de peras são:

- Amostragem para avaliação da qualidade.
- Recepção.
- Seleção.
- Classificação.
- Embalagem.
- Paletização.
- Resfriamento rápido por ar forçado.
- Expedição.
- Transporte.

411 Como deve ser o recebimento das peras na linha de beneficiamento e classificação?

O ideal é que as peras muito sensíveis ao dano mecânico sejam colocadas, manual e individualmente, no início da linha de beneficiamento e classificação; entretanto, esse procedimento torna-se inviável em grande escala. Para as cultivares menos sensíveis ao dano mecânico, a recepção pode ser mecanizada, por inclinação e elevação do bin, e posterior liberação gradual dos frutos sobre esteiras rolantes.

412 Pode ser utilizada água para o descarregamento dos frutos?

Sim, entretanto peras não flutuam como maçãs, tornando necessária a adição de sais ou a associação de jatos de água no tanque a fim de proporcionar a flutuação dos frutos. Entre os sais, podem ser utilizados: lignossulfonato de sódio ou de cálcio, silicato

de sódio, sulfato de sódio e carbonato de sódio. Todos os sais apresentam vantagens e desvantagens, e podem causar escaldadura superficial, sendo necessário, portanto, o enxágue dos frutos com água limpa e potável depois de saírem do tanque.

413 Por que as peras não passam pelo processo de escovação durante o beneficiamento?

O principal motivo para dispensar a escovação é impedir o escurecimento da epiderme em decorrência do atrito entre as cerdas da escova e a superfície do fruto. A força empregada no processo de escovação, aliada à rigidez da cerda, pode provocar o rompimento das células epidérmicas, o extravasamento do líquido celular e a consequente exposição das enzimas oxidativas e de compostos fenólicos, levando ao escurecimento do local lesionado. Esse escurecimento da epiderme interfere negativamente sobre a qualidade visual e, por isso, dificulta a comercialização dos frutos.

414 É permitido o uso de algum tipo de sanitizante na linha de beneficiamento de peras?

Sim. Produtos à base de hipoclorito de sódio podem ser utilizados depois que as peras saírem do tanque de flutuação.

415 É utilizado algum tipo de fungicida em pós-colheita?

Embora existam fungicidas registrados para o uso em pós-colheita, essa não é uma prática utilizada atualmente.

416 É utilizada cera no beneficiamento de peras?

Não. Nenhum tipo de cera é utilizado no beneficiamento de peras.

417 Como é o método de resfriamento rápido por ar forçado?

Esse método consiste na acomodação de paletes ou bins de frutos em frente a um grande ventilador, sendo a parte superior do túnel coberta por lona. Quando o ventilador é acionado, desenvolve-se uma pressão negativa no túnel. Assim, o ar que passa através dos bins ou do sistema de ventilação das caixas paletizadas é o ar frio que sai do evaporador do sistema de refrigeração da câmara. O resfriamento proporcionado por ar forçado é de cinco a oito vezes mais rápido do que o de uma câmara refrigerada convencional.

418 O manejo pós-colheita é o mesmo para peras europeias e peras asiáticas?

Não. As peras europeias diferem das peras asiáticas quanto ao comportamento pós-colheita. As asiáticas apresentam comportamento não climatérico, sendo colhidas maduras e destinadas imediatamente ao consumo ou a curto período de armazenamento refrigerado. Já as europeias apresentam comportamento climatérico e normalmente não amadurecem adequadamente na planta, sendo, por esse motivo, colhidas com elevada firmeza de polpa e submetidas a tratamento para a indução e a homogeneização do amadurecimento.

419 A pera já está no estágio ótimo de maturação para consumo logo após a colheita?

Peras asiáticas apresentam qualidade sensorial para consumo imediatamente após a colheita, pois são colhidas no estágio ótimo de maturação. O mesmo não se dá com as peras europeias. Essas são colhidas quando atingem o estágio de maturação a partir do qual apresentam capacidade de amadurecimento quando expostas às condições apropriadas de indução, seja por baixas temperaturas, seja por etileno, e mantidas por alguns dias sob temperatura ambiente, de forma a atingirem a qualidade ótima para consumo.

420 O que é condicionamento por frio?

Condicionamento por frio ou condicionamento por temperatura é um manejo pós-colheita que consiste na exposição das peras europeias a baixas temperaturas, a fim de que os frutos desenvolvessem a capacidade de produzir etileno endógeno em taxa suficiente para induzir e completar o processo de amadurecimento, incluindo o amaciamento da polpa.

421 O que é etileno?

Etileno é um hormônio vegetal que influencia muitos, senão todos os aspectos do crescimento e do desenvolvimento vegetal, incluindo o crescimento de tecidos, a maturação de frutos, a abscisão de folhas e frutos e a senescência. É considerado o hormônio natural do amadurecimento.

422 O que é condicionamento por etileno?

Condicionamento por etileno consiste na exposição de peras europeias a temperaturas próximas a 20 °C e à aplicação exógena de etileno, em quantidade suficiente para provocar a indução de sua biossíntese. A temperatura durante a exposição dos frutos ao etileno influencia o nível de indução da sua biossíntese, sendo, então, necessário um maior período de indução ao etileno quando utilizadas temperaturas muito baixas.

423 Existe alguma relação entre época de colheita e tempo de condicionamento necessário para que as peras atinjam a melhor condição para consumo?

Sim. A duração do condicionamento necessário para induzir o amadurecimento em peras europeias é influenciada pelo estágio

de maturação na colheita. Assim, frutos colhidos tardiamente necessitam de menor período de exposição a baixas temperaturas ou ao etileno para que ocorra a indução do amadurecimento.

424 Podem ser utilizados, concomitantemente, os condicionamentos por frio e por etileno? Isso melhora, de alguma forma, os atributos de qualidade das peras?

Sim. Os diferentes condicionamentos por frio e por etileno podem ser utilizados de maneira associada. O tratamento com etileno pode reduzir, parcial ou totalmente, a necessidade das peras europeias de passar por condicionamento com baixas temperaturas para a indução do amadurecimento. Além disso, o condicionamento de peras a 10 °C, de maneira isolada ou associada ao etileno, pode intensificar o aroma e a qualidade geral das peras.

425 Qual é a regulamentação utilizada para a classificação de peras?

A classificação, bem como a resistência de polpa mínima admitida por cultivar, a embalagem e a rotulagem, entre outros aspectos, são normatizadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, por meio da Instrução Normativa nº 3, de 2 de fevereiro de 2006 (BRASIL, 2006), que define as características de identidade e qualidade da pera in natura.

426 Como deve ser a embalagem para acondicionamento e transporte de peras?

Há vários tipos de embalagem para peras. Acondicionar os frutos, individualmente, com papel é uma prática muito comum para peras provenientes



dos Estados Unidos. Quando o sistema de resfriamento dos frutos é por ar forçado, não devem ser utilizados os filmes de plástico no interior das caixas, pois impedem a passagem do ar frio através dos frutos. Já as peras acondicionadas em camada única sobre bandeja em caixa de topo aberto recebem maior proteção contra danos mecânicos. Com relação às embalagens destinadas ao acondicionamento de produtos hortícolas in natura, é importante obedecer à Instrução Normativa Conjunta (Mapa, Anvisa, Inmetro) nº 9, de 12 de novembro de 2002 (BRASIL, 2002).

427 Como se faz o armazenamento de peras?

As peras podem ser armazenadas no período compreendido entre a colheita e a indução do amadurecimento, seja por temperatura, seja por etileno. A refrigeração (-1,1 °C a 0 °C e umidade relativa de 90% a 95%) é a principal ferramenta para a preservação da qualidade e o prolongamento da vida útil das peras. Dependendo da qualidade, as peras podem ser armazenadas sob condições atmosféricas normais ou sob atmosfera controlada. A atmosfera modificada, associada à refrigeração, pode estender o período de armazenamento de peras, principalmente para os pequenos produtores que não dispõem de sistema de armazenamento sob atmosfera controlada.

428 O que é armazenamento sob atmosfera controlada?

O armazenamento sob atmosfera controlada (AC) consiste na redução das concentrações de oxigênio, no aumento das de gás carbônico e na remoção do etileno do ambiente, bem como no monitoramento e no controle das concentrações desejadas dos gases. O uso da AC, em complemento à baixa temperatura e ao controle da umidade relativa durante o armazenamento de peras, resulta na preservação da qualidade e, conseqüentemente, no aumento do período de conservação pós-colheita. A faixa ótima de AC para a maioria das cultivares é de 1% a 3% de O₂ e de 0 a 3% de CO₂ a -1,1 °C/0 °C e 90% a 95% de

umidade relativa; entretanto, as exigências de AC podem variar conforme a cultivar e as características de cada região produtora.

429 O que é armazenamento sob atmosfera modificada?

O armazenamento sob atmosfera modificada (AM) consiste no acondicionamento dos frutos em filmes poliméricos, criando-se uma condição que difere daquela encontrada normalmente na natureza (78,08% de N_2 , 20,95% de O_2 , 0,03% de CO_2). Cada filme tem uma permeabilidade específica aos gases e ao vapor de água, o que, normalmente, resulta na redução das concentrações de oxigênio e no aumento das de gás carbônico, convertendo-se em redução da atividade respiratória e retardamento do processo de amadurecimento dos frutos. A AM apresenta como vantagens o custo relativamente baixo e a facilidade de implementação comercial.

430 O que é e como atua o 1-MCP?

O 1-metilciclopropeno (1-MCP) é um composto volátil que se liga irreversivelmente aos receptores de etileno das células, restringindo a ação desse hormônio e retardando o amadurecimento de frutos climatéricos, como a pera europeia. O produto comercial é encontrado na forma de pó, e a difusão do gás se dá pela dissolução do produto comercial em água pura. O produto é registrado para a cultura da pereira na Argentina, no Chile, nos Estados Unidos, na Austrália, no Japão, na África do Sul e em vários países da Europa.

431 Por quanto tempo as peras podem ser armazenadas? Isso depende da cultivar?

O período de armazenamento varia muito entre as cultivares, tanto em refrigeração convencional quanto em atmosfera controlada.

Geralmente, é possível prolongar o armazenamento das peras em cerca de 50% a 100% quando a atmosfera controlada é utilizada. Peras europeias, dependendo da cultivar, podem ser mantidas entre 3 e 10 meses sob adequadas condições de refrigeração e atmosfera controlada, com manutenção da qualidade visual e adequada firmeza de polpa.

432 As peras podem ser consumidas imediatamente após o término do armazenamento refrigerado?

Peras asiáticas apresentam qualidade sensorial para consumo imediatamente após o término do armazenamento refrigerado. Para as peras europeias, normalmente o período de armazenamento (0 °C) também supre o requerimento por baixas temperaturas para a indução do amadurecimento. No entanto, os processos fisiológicos que culminam no amadurecimento do fruto são restabelecidos quando esses são transferidos da câmara refrigerada para a temperatura ambiente, o que significa que a qualidade ótima para consumo será atingida, normalmente, de 1 a 5 dias após o término da refrigeração.

433 Quais são as principais causas de perdas em pós-colheita de peras?

As principais causas de perdas em pós-colheita de peras são os distúrbios fisiológicos, os danos mecânicos por atrito e impacto e as podridões.

434 A ocorrência de danos mecânicos é mais importante nas operações de colheita e beneficiamento ou na distribuição e comercialização?

Danos mecânicos por impacto, corte, compressão e atrito podem ocorrer em qualquer etapa da cadeia de produção e

comercialização. Assim, todas as etapas devem ser rigorosamente observadas, a fim de evitar, ao máximo, a ocorrência de danos mecânicos nos frutos.

435 Qual é o tipo de dano mecânico mais prejudicial à qualidade de peras?

Todos os danos mecânicos são prejudiciais à qualidade das peras, seja no aspecto visual, seja nas mudanças bioquímicas que acarretam durante o período pós-colheita. O impacto pode causar danos externos, com risco de ruptura da epiderme, formação de lesões aquosas translúcidas e amolecimento. Mesmo quando não são perceptíveis, as rupturas microscópicas na epiderme prejudicam a qualidade, pois facilitam a contaminação do fruto por microrganismos. Os danos por compressão são mais visíveis na polpa e causam seu escurecimento. Os danos mecânicos por atrito geralmente não atingem a polpa, restringindo-se ao escurecimento superficial da região lesionada, e prejudicando, principalmente, a qualidade visual. A suscetibilidade ao dano mecânico é influenciada pelos seguintes fatores: cultivar, grau de hidratação celular, estágio de maturação, tamanho, peso, características epidérmicas e condições ambientais sob as quais os frutos se desenvolveram.

436 Que doenças ocorrem em peras armazenadas?

As doenças mais comuns em peras armazenadas são o mofo-azul, causado por *Penicillium expansum*, e o mofo-cinzento, causado por *Botrytis cinerea*.

437 Como controlar as doenças que ocorrem em peras armazenadas?

Medidas práticas podem auxiliar no controle das doenças de peras armazenadas, entre elas: manter a sanidade do pomar,

realizar colheita cuidadosa, realizar a colheita dos frutos no estágio de maturação adequado para cada cultivar e utilizar sanitizantes na higienização das embalagens e das instalações de armazenamento.

438 O que é distúrbio fisiológico?

Distúrbio fisiológico é uma alteração de origem não patogênica decorrente de modificações no metabolismo e/ou na integridade estrutural dos tecidos vegetais. Em peras, os distúrbios podem aparecer desde a fase de crescimento dos frutos até sua comercialização, e podem ter como origem práticas inadequadas na condução do pomar, condições climáticas adversas durante o desenvolvimento e o crescimento dos frutos, colheita em estágio de maturação inadequado, manuseio inadequado durante a colheita e o transporte, bem como condições inapropriadas de armazenamento.

439 Quais são os distúrbios fisiológicos que ocorrem em peras armazenadas?

Os distúrbios mais comuns em peras armazenadas são as escaldaduras superficiais, tanto a causada pelo armazenamento refrigerado quanto a senescente, e o escurecimento interno. Normalmente, a escaldadura decorrente do armazenamento torna-se perceptível somente após a remoção dos frutos da refrigeração e caracteriza-se pelo escurecimento da epiderme. A escaldadura senescente desenvolve-se tanto durante o armazenamento quanto após a transferência das peras para temperatura ambiente. Consiste, inicialmente, no amarelecimento da epiderme, seguido pelo desenvolvimento de coloração marrom. O escurecimento interno é caracterizado por escurecimento, amolecimento e colapso da região central do fruto, iniciando-se na cavidade das sementes e podendo atingir a polpa.

440**Frutos de todas as cultivares apresentam a mesma sensibilidade aos distúrbios fisiológicos em pós-colheita?**

Não. Cada cultivar apresenta sensibilidade específica à ocorrência dos distúrbios. Peras 'Bartlett', por exemplo, são muito sensíveis ao escurecimento interno, o que limita, muitas vezes, o seu armazenamento.

441**Como controlar os distúrbios fisiológicos que ocorrem em peras armazenadas?**

Os distúrbios fisiológicos de peras armazenadas podem ter sua origem tanto em pré, quanto em pós-colheita. Dessa forma, várias são as medidas preventivas à ocorrência dos distúrbios:

- Manter o equilíbrio nutricional das plantas.
- Evitar o déficit hídrico.
- Controlar o vigor das plantas.
- Fazer a colheita no estágio de maturação adequado, evitando colheitas muito precoces e/ou muito tardias.
- Evitar o armazenamento de peras com sintomas de distúrbio.
- Reduzir, ao máximo, o tempo de espera entre colheita e armazenamento refrigerado.
- Armazenar os frutos sob condições de temperatura, umidade relativa e concentração de gases (no caso de armazenamento sob atmosfera controlada) ideais para cada cultivar.
- Monitorar periodicamente a concentração dos gases quando os frutos estiverem armazenados sob condições de atmosfera controlada.
- Monitorar periodicamente a qualidade das peras armazenadas.
- Manter adequado manejo da temperatura durante o transporte e a comercialização.

442

Por curtos períodos, é possível armazenar peras com outros frutos?

Peras são compatíveis, em termos de temperatura e umidade relativa, com caquis, cocos, figos, laranjas, lichias, nêspas, pêssagos, romãs, uvas e cogumelos. As condições de armazenamento desses produtos são: 0 °C a 2 °C e 90% a 95% de umidade relativa. No entanto, a mistura de aromas é sempre indesejável. O aroma produzido pela pera pode ser absorvido pelo repolho, pela cenoura, pelo aipo, pela cebola e pela batata. Por sua vez, peras podem absorver o aroma de cebola seca, o que vai interferir na sua qualidade sensorial.

443

Que cuidados devem ser adotados durante o manuseio de peras nos supermercados?

Devem ser adotados todos os cuidados de manutenção da qualidade visual dos frutos, tais como o descarte imediato de fruto que porventura apresente sintoma de podridão e o manuseio individual ao se acomodarem os frutos nas gôndolas. A oferta de frutos classificados, ou seja, visualmente homogêneos, bem como a sua reposição periódica, evita o manuseio excessivo pelo consumidor e, conseqüentemente, a perda de qualidade dos frutos.

444

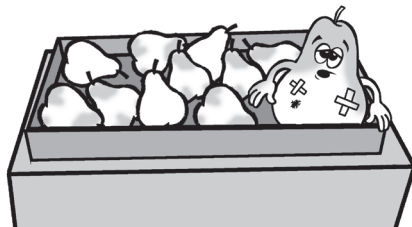
Quais são os atributos de qualidade observados pelos consumidores no momento da compra de peras?

Na maioria das vezes, os consumidores fazem a escolha com base na combinação de atributos de qualidade; nesse caso, a ausência de manchas ou ferimentos é o atributo de maior relevância, seguida pela cor, pelo frescor e pelo formato.

445

Por que muitas peras disponíveis no mercado mostram uma epiderme escurecida?

As peras são muito suscetíveis a danos mecânicos por atrito, ocasionados pela vibração durante o transporte, bem como ao manuseio inadequado ou excessivo. A descoloração ou o escurecimento da epiderme é causado pela oxidação dos compostos



fenólicos a o-quinonas, que são os compostos de coloração marrom que aparecem nas lesões, como resultado da combinação entre estresse físico e reações bioquímicas.

446

Por que peras escurecem tão rapidamente quando cortadas?

O escurecimento observado alguns minutos depois do corte é decorrente da ação das enzimas polifenoloxidase e peroxidase sobre os substratos fenólicos do fruto. Na presença de oxigênio, essa reação leva à formação de o-quinonas, que se polimerizam e conferem a coloração marrom ao local cortado. Enzimas e substratos estão, originalmente, compartimentalizados no interior da célula, o que significa que não haverá mudança de cor enquanto o tecido vegetal estiver intacto; entretanto, tão logo haja a ruptura celular, seja por corte, seja por atrito ou, então, por amassamento, haverá o contato entre os componentes celulares, com o consequente escurecimento da área lesionada.

447

A pera possui algum constituinte que auxilia na prevenção de doenças?

Peras possuem elevado teor de fibras. As insolúveis apresentam valores superiores aos das solúveis. De maneira geral, as fibras

alimentares ajudam a controlar os níveis de colesterol, as funções intestinais e a resposta à insulina, além de atuarem no controle da pressão arterial e ajudarem na prevenção do câncer de cólon, uma vez que reduzem o tempo de trânsito intestinal, diminuindo o tempo de contato com agentes carcinógenos.

448

Quais são os produtos processados de pera disponíveis no mercado?

A oferta de produtos processados de pera não é tão variada quanto a de outras frutas, mas pode-se encontrar pera minimamente processada, pera desidratada, geleia, compota, néctar, purê (*smoothie*), papinha de bebê, suco e cidra.

449

Por que a oferta de produtos processados de pera no Brasil é pequena?

Embora seja possível encontrar muitos produtos processados de pera no Brasil, há alguns, como pera minimamente processada, *smoothie*, suco e cidra, que são mais comuns no exterior. Tal fato pode estar relacionado à tradição no cultivo da pereira, bem como no consumo desses produtos.

450

O que é um produto minimamente processado?

Produtos minimamente processados (MP) são frutos ou hortaliças fisicamente alterados na sua forma original, permanecendo, no entanto, em estado fresco. Atualmente, uma grande variedade de produtos MP pode ser encontrada nas gôndolas refrigeradas dos supermercados.

Referências

BRASIL. Instrução normativa conjunta nº 9, de 12 de novembro de 2002. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 nov. 2002. Seção 1, p. 30.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 3 de 2 de fevereiro de 2006. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 9 fev. 2006. Seção 1, p. 6-7.

19

Produção, Mercado e Comercialização



Hélio Satoshi Watanabe
Loiva Maria Ribeiro de Mello
Joelsio José Lazzarotto

451 Qual é a área mundial de cultivo de peras? E qual é a produção mundial?

A área mundial de cultivo de peras, em 2012, foi de 1.623.031 ha, ou seja, 4,15% superior à de 2001. Nesse ano, foram produzidas 23,58 milhões de toneladas de peras, volume 43,29% superior à quantidade produzida em 2001.

452 Quais são os principais países produtores?

Os dez maiores produtores de pera foram responsáveis por 86,67% da produção mundial, no ano de 2012, sendo que o maior produtor, a China, respondeu por 68,27% desse total. O segundo maior produtor foram os Estados Unidos, responsáveis por 3,30% da produção. Na sequência, vieram Argentina, Itália, Turquia, Espanha, Coreia do Sul, Índia, África do Sul e Japão.

453 Os países maiores produtores são aqueles que apresentam a maior área de produção?

Não. A Índia, por exemplo, é o segundo país em área cultivada com pera, mas é o oitavo em produção. Os dez países com maior área cultivada com pera são, nesta ordem: China, Índia, Itália, Turquia, Argentina, Argélia, Espanha, Estados Unidos, Irã e Japão.

454 Houve mudança na eficiência produtiva da cultura da pera nos últimos anos?

Sim. A China, por exemplo, no período de 2001 a 2012, aumentou a área plantada em apenas 10,09%, enquanto a produção e a produtividade aumentaram, respectivamente, 68,27% e 66,26%. Em muitos países, houve redução na área cultivada e também na produtividade dos pomares, como é o caso da Itália e da Espanha.

Em 2012, a produtividade média dos principais países produtores variou de 8,83 t/ha, na Índia, a 35,36 t/ha, nos Estados Unidos.

455 Qual é o preço médio obtido pelos principais países exportadores de pera?

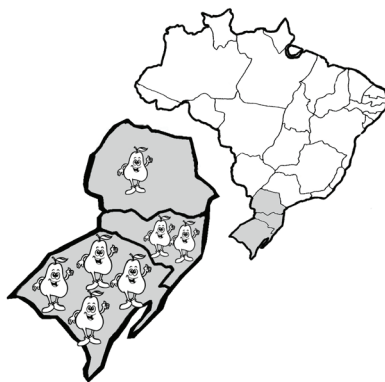
O preço médio dos dez principais exportadores, no ano de 2011, variou de U\$ 0,81/kg (na China) a U\$ 1,25/kg (na Itália).

456 Qual é a produção brasileira de peras?

O Brasil reduziu a produção de pera de 2001 a 2011. Mas, em 2012, foram produzidas 21.990 t – produção 2,10% superior à do ano de 2001.

457 No Brasil, quais são os principais estados produtores?

A produção de pera concentra-se no Sul do Brasil. O maior produtor é o Estado do Rio Grande do Sul, que contribuiu com 58,83% da área plantada e 48,09% da produção nacional, em 2012. O segundo e o terceiro maiores produtores são Santa Catarina, com 29,71% da produção nacional, e Paraná, com 18,18%.



458 Qual é o comportamento da área plantada com peras no Brasil, em termos de aumento ou redução?

A área plantada com pereiras no Brasil tem sido reduzida nos últimos anos, passando de 1.958 ha em 2001, para 1.668 ha em 2012.

459 Qual a produtividade brasileira de peras?

A produtividade média nacional é baixa, da ordem de 13,18 t/ha em 2012, mas vem aumentando anualmente. Em 2010 e 2011, as produtividades foram de 10,63 t/ha e 11,63 t/ha, respectivamente.

460 Qual é o consumo nacional de peras?

Em 2012, o País consumiu 238,82 mil toneladas de peras, sendo 21,99 mil toneladas de pera nacional e 212,83 mil toneladas de pera importada.

461 Qual é o consumo per capita de peras no Brasil?

De acordo com a pesquisa de orçamentos familiares (POF) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o consumo domiciliar médio registrado no período de 2008-2009 foi de 358 g per capita (IBGE, 2010). Comparando-se os anos de 1987, 1995, 2002 e 2008, observa-se que o maior consumo, registrado em 1995, retrata o efeito da paridade do real com o dólar na época.

462 Existem diferenças quanto ao consumo de peras nas diferentes regiões metropolitanas do Brasil?

Sim. De acordo com o IBGE-POF, os percentuais de consumo no período de 1987 a 2008 indicam que as regiões metropolitanas de São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte responderam pelo maior consumo de peras, enquanto o menor consumo foi registrado na região metropolitana do Recife. (IBGE, 2010).

463 Como tem sido a evolução do consumo de peras no País?

A evolução do consumo de peras varia conforme a região. Comparando o consumo registrado em 2008 com o consumo em 1987, percebe-se um maior crescimento nas regiões tradicionalmente de menor consumo per capita, como Fortaleza, Salvador e Recife. São Paulo mostrou uma diminuição de consumo per capita (-2%), talvez em decorrência da maior diversidade de oferta de frutas importadas. Porto Alegre registrou o maior crescimento nesse período (413%).

464 Existe diferença de consumo por classe de renda econômica?

Sim. A diferença de consumo entre classes de renda é surpreendente. A classe de renda mais alta (que percebe mais de 15 salários mínimos) consome 20 vezes mais peras que a classe de renda mínima (que percebe até 2 salários mínimos) e corresponde a aproximadamente três vezes o consumo médio da fruta.

465 Qual a participação da pera no consumo de frutas pelo brasileiro?

De acordo com o IBGE-POF, a pera tem pequena participação no consumo médio de frutas pelo brasileiro, representando apenas 1,24%. Dependendo da classe de renda familiar, a participação dessa fruta pode variar de 0,48% a 2,0% do total das frutas consumidas, sendo maior nas classes de maior renda familiar. (IBGE, 2010).

466 Quais são as cultivares de pera mais comercializadas no Brasil?

As cultivares mais comercializadas do grupo asiático são: Akabone, Atago, Hakucho, Hosui, Okusankichi, Tsu Li e Ya Li.

Do grupo europeu, destacam-se as cultivares: Santa Maria, Abate Fetel, William's (ou Bartlett), Beurre Bosc, Beurre D'Anjou, Coscia, Packham's Triumph, Red D'Anjou, Red Bartlett, Rocha e Winter Nellis. As cultivares do grupo híbrido mais comercializadas são Pera-d'Água, Smith e Kieffer.

467

Qual é o volume de peras comercializado nas principais Centrais de Abastecimento (Ceasas) do Brasil?

Infelizmente, não há registro da entrada de peras em todas as Centrais de Abastecimento (Ceasas) brasileiras. De acordo com o Programa Brasileiro de Modernização do Mercado Hortigranjeiro (Prohort), o volume total de peras no ano de 2013 foi de 141.744 t, sendo que somente a Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp), Unidade Grande São Paulo, registrou a entrada de 77.928 t. Volumes entre 5 mil toneladas e 14 mil toneladas foram registrados nas Ceasas Grande Belo Horizonte, Campinas, Grande Rio e Vitória. (PROHORT, 2015).

468

Como é a sazonalidade de oferta de pera no mercado nacional?

A oferta de pera na Ceagesp está concentrada nos meses de março, abril e maio, o que pode ser explicado pela colheita da pera argentina no início do ano. Os meses de abril e maio são os de maior oferta, com 11% do volume anual. Outubro, novembro, dezembro e janeiro são os meses de menor oferta (7% do volume anual). Cultivares do grupo europeu respondem pela quase totalidade da pera consumida no Brasil.

469

Quais são os principais países exportadores de pera para o Brasil?

Em 2012, os principais países exportadores de pera para o Brasil foram Argentina e Portugal.



470

Quais são as classificações utilizadas na comercialização das peras produzidas no Brasil e das importadas?

O número de frutas na caixa determina a classificação das peras, tanto as produzidas no País quanto as importadas.

A pera asiática nacional é comercializada em caixas de 3 kg, com uma camada de frutas, ou em caixas de 10 kg, com três camadas. A pera comum é comercializada em caixas de 18 kg. Nas caixas de 3 kg, são possíveis as classificações 8, 9, 11, 12, 15 e 18, enquanto, nas caixas de 10 kg, são possíveis as classificações 36, 40, 42 e 44. Para as peras comuns, são possíveis as classificações 80, 90 e 100.

A pera importada chega ao mercado em caixas de 10 kg ou de 18 kg a 20 kg. Nas caixas de 10 kg, são possíveis as classificações 30, 32, 36, 40, 45, 50, 55 e 60, enquanto, nas caixas maiores (de 18 kg a 20 kg), podem ser possíveis as classificações 70, 80, 90, 100, 110, 130, 140 e 150.

471

Qual é o volume de pera comercializado no mercado internacional?

Em 2012, a Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAOSTAT, 2015) registrou 2.638.890 t de peras comercializadas no mercado internacional.

472**Quais são os principais países importadores e exportadores de pera?**

Os dez países maiores importadores absorveram 63,21% da pera transacionada no mercado internacional, em 2011. O Brasil foi o segundo maior importador (7,88%), seguido por Holanda (7,15%) e Alemanha (6,33%).

Em termos de exportação, os dez países que se destacaram responderam por 91,5%, do total mundial. A Argentina foi o maior exportador, com 17,90%, seguida por China (15,26%), Holanda (13,27%), Bélgica (10,92%) e África do Sul (6,88%).

473**Como foi a evolução do volume de importação da pera pelo Brasil nos últimos anos?**

De 1997 a 2003, o volume importado foi reduzido consideravelmente, passando de 156.505 t para 62.908 t. No entanto, de 2003 a 2013, o volume importado mais que triplicou, passando de 62.908 t para 189.695 t. Em 2012, registrou-se o pico da importação, com 217.131 t.

474**Como foi a evolução do valor de importação da pera pelo Brasil ao longo dos últimos anos?**

O valor da importação de pera cresceu mais que o volume importado, passando de US\$ 29,24 milhões, em 2003, para US\$ 196,30 milhões, em 2013. Nesse período, o valor por tonelada passou de US\$ 464,81 para US\$ 1.034,82.

475**De onde vêm as peras importadas pelo Brasil?**

Em 2013, sete países responderam pela totalidade da pera importada pelo Brasil. A Argentina foi o maior fornecedor, com

75,07%, seguida por Portugal (13,97%), Espanha (5,26%) e Estados Unidos (1,98%). Itália, Chile e Uruguai contribuíram com menos de 1%, cada um.

476 Como é a sazonalidade da entrada da pera importada do Brasil?

Em 2013, a oferta foi bem distribuída, sendo os meses de janeiro, fevereiro e agosto os de menor oferta (entre 6% e 7%), e os meses de março, abril, maio e outubro os de maior oferta da fruta (entre 9% e 10%).

477 Qual é a participação das principais Ceasas brasileiras no escoamento da pera importada?

O volume de peras importadas registrado pelo Prohort (2015) nas principais Ceasas brasileiras em 2013 foi de 118.491 t, 63% do volume de importação. As Ceasas de maior volume foram a Ceagesp (66%), a Grande Belo Horizonte (12%) e a Campinas (7%).

478 Quais são as restrições fitossanitárias à comercialização da pera no Brasil?

A Instrução nº 12/2012, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, exige autorização prévia de importação para maçã, pera e marmelo, originários da Argentina, tendo em vista a interceptação de larva viva de *Cydia pomonella* L. A pera é considerada planta hospedeira das pragas quarentenárias mosca-negra-dos-citros (*Aleurocanthus woglumi* Ashby) e bicho-da-maçã (*Cydia pomonella* L.), tendo que obedecer também às exigências fitossanitárias de trânsito de cada estado brasileiro. (BRASIL, 2012).

479

Qual o montante de capital associado com investimentos e despesas operacionais para implantar e formar 1 ha de pera?



Utilizando-se como referência um sistema de produção de peras da cultivar Packham's Triumph, com espaçamento entre plantas de 1,5 m e entre filas de 4,0 m, a estimativa do montante de capital associado com investimentos e despesas operacionais para implantar e formar 1 ha gira em torno de R\$ 60.000,00. Desse total, cerca de 50% correspondem a investimentos em máquinas e equipamentos agrícolas necessários para conduzir o sistema de produção. As mudas representam aproximadamente 13% desse total. O restante dos investimentos corresponde a gastos com insumos agrícolas (corretivos, fertilizantes, defensivos agrícolas, etc.), mão de obra e outras despesas operacionais.

480

Qual é o custo de produção da pera?

Para o sistema de produção citado, assumindo-se uma produtividade média de 25.000 kg/ha, o custo total de produção é estimado em R\$ 13.500,00/ha, dos quais 28% e 72% correspondem a custos fixos e variáveis, respectivamente. Em termos específicos, a mão de obra de manutenção e os insumos utilizados anualmente representam 31% e 18% do custo total, respectivamente. Com esses valores, o custo total médio seria de R\$ 0,54 por quilo de pera.

481**Qual é o tempo de recuperação do capital investido na produção de pera?**

O tempo de recuperação do capital investido é influenciado, principalmente, por cinco variáveis fundamentais: a) o total investido para implantar e formar o pomar; b) o tempo de vida útil desse pomar; c) a produtividade média obtida anualmente; d) o custo total de produção; e e) o preço de venda da fruta. Assim, considerando-se um montante de capital de R\$ 60.000,00 para implantar e formar 1 ha de pera, com vida útil estimada de 20 anos, produtividade média a partir do sexto ano de 25.000 kg, custo de produção de R\$ 13.500,00/ano e preço médio de venda da pera a R\$ 0,80/kg, o tempo de recuperação do capital seria de aproximadamente 10 anos. Importante salientar que, nessa análise, está incluído o custo de oportunidade do capital ao longo do tempo, calculado com uma taxa de juros de 6,5% ao ano.

482**Quais variáveis podem causar mais impacto nos resultados econômicos da produção de pera?**

A produção de pera, assim com qualquer outra atividade agropecuária, está sujeita a uma série de riscos associados com a produção (clima, pragas, doenças, etc.) e o mercado (preços pagos e recebidos pelo produtor). Diante disso, levando-se em conta os dados do sistema de produção discutido nas questões anteriores, constata-se que o preço e a produtividade da pera são as duas variáveis que podem causar mais impactos nos resultados econômicos. Caso houvesse uma queda de 10% no preço médio de venda da fruta, o lucro do sistema teria uma redução próxima de 32%. Por sua vez, para uma produtividade 10% menor do que a esperada, a diminuição no lucro seria da ordem de 15%. Já um aumento de 10% no custo da mão de obra resultaria em uma lucratividade de cerca de 8% menor do que a esperada.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução normativa 12/2012, de 8 de junho de 2012. **Sistema de Consulta à Legislação**, Brasília, DF, 2012. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=1455775461>>. Acesso em: 27 maio 2015.

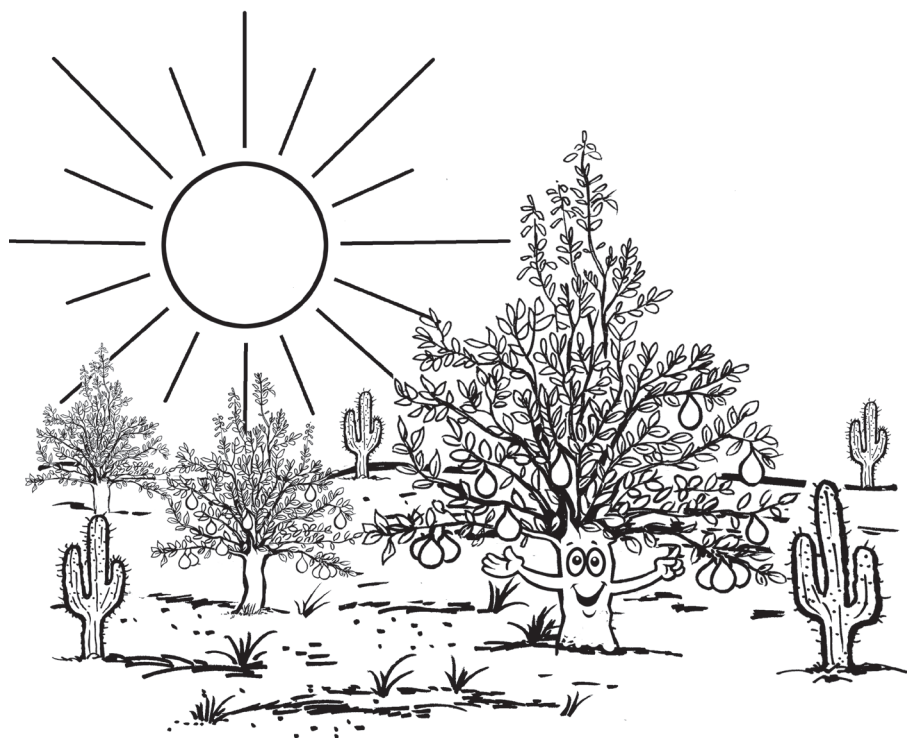
FAOSTAT. **Crops and livestock products**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/535/DesktopDefault.aspx?PageID=535#ancor>>. Acesso em: 27 maio 2015.

IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009**: despesas, rendimentos e condições de vida. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009/POFpublicacao.pdf>. Acesso em: 27 maio 2015.

PROHORT: Programa Brasileiro de Modernização do Mercado Hortigranjeiro. Disponível em: <<http://dw.prohort.conab.gov.br/pentaho/Prohort>>. Acesso em: 27 maio 2015.

20

Produção em Clima Semiárido Tropical



Paulo Roberto Coelho Lopes

João Caetano Fioravanço

Inez Vilar de Moraes Oliveira

483

Se a pereira é uma frutífera que exige frio para florescer e produzir frutos, como é possível cultivá-la em regiões de clima tropical?

A pereira, quando cultivada em regiões de clima frio (clima subtropical ou temperado), entra em dormência no inverno. Para sair desse estágio e reiniciar o período vegetativo na primavera, ela requer a elevação da temperatura e o acúmulo de certo número de horas de frio durante o período de dormência.

Na região do Semiárido nordestino, as temperaturas mínimas oscilam de 20 °C a 22 °C nos meses mais frios, com uma média anual de 22 °C, e, por isso, as plantas permanecem vegetando continuamente. Nas condições climáticas do Submédio do Vale do São Francisco, as pereiras não reduzem suas atividades metabólicas ao longo do ano, por causa da falta de frio, apresentando uma tendência de manter um vigoroso desenvolvimento vegetativo. Submetidas a altas temperaturas e irrigação frequente, as plantas apresentam um intenso crescimento, com a formação de muitos ramos, o que acelera a sua formação, fazendo que a fase produtiva seja iniciada aos 2 anos de idade.

484

A pereira entra em dormência quando cultivada no Semiárido nordestino?

Não. Ela não entra em dormência profunda em virtude da falta de frio. No entanto, em condições adversas, como, por exemplo, sujeita a restrição de água, e com o uso de fitorreguladores, a planta diminui os processos fisiológicos e, conseqüentemente, o crescimento.

485

Nessa região, é necessário realizar a indução do florescimento, a exemplo do que é feito na região Sul do Brasil?

Sim. A indução é necessária para uniformizar a brotação e o florescimento e, conseqüentemente, para aumentar a produção

e proporcionar o desenvolvimento de todos os frutos ao mesmo tempo. Considerando as condições climáticas do trópico semiárido, a indução da floração poderá ser feita em qualquer mês do ano.

486 Qual é o procedimento para a realização da indução do florescimento?

Para conseguir melhores florescimento e pegamento de frutos, são utilizados dois procedimentos de indução floral. No primeiro semestre, quando a umidade relativa do ar situa-se acima de 70% e a temperatura do ar oscila entre 23 °C e 30 °C, realiza-se a desfolha das plantas com sulfato de cobre ou etefom, seguida da poda de seleção de ramos e, posteriormente, da indução da floração.

No segundo semestre, quando a temperatura pode ultrapassar os 40 °C e a umidade relativa é muito baixa (em torno dos 35%), a indução da floração é feita por estimulantes radiculares. Nesse caso, é realizada a poda para a seleção de ramos, mantendo-se a folhagem das plantas para que não sofram com o estresse causado pela temperatura elevada e pela baixa umidade relativa. O estresse causado nas plantas no período mais seco favorece o surgimento de uma doença fúngica conhecida como lasodiploidia, que causa intenso aborto de flores. Para induzir o florescimento, reduz-se a lâmina de irrigação para 30% da capacidade de campo, durante 10 a 15 dias, e, depois, aplicam-se os estimulantes radiculares e aumenta-se a lâmina de irrigação para 100% da capacidade de campo.

487 Quais são os produtos utilizados para a indução do florescimento?

Como já mencionado, a indução do florescimento poderá ser feita com e sem a desfolha das plantas. Quando se realiza a desfolha das plantas, os produtos utilizados para a indução no Se-

miário nordestino são os mesmos utilizados nas demais regiões produtoras do Brasil, ou seja, óleo mineral, cianamida hidrogenada, nitrato de cálcio e nitrato de potássio. Os produtos e as concentrações poderão variar de cultivar para cultivar. Sua definição ainda requer mais estudos.

Quando a indução do florescimento é feita sem se desfolharem as plantas, utilizam-se estimulantes radiculares à base de citocininas e ácidos húmicos.

488

Quais são as principais diferenças entre plantas de pereira cultivadas no Semiárido nordestino e plantas cultivadas na região Sul do Brasil?

Na região Sul, como as plantas entram em dormência no inverno e, em virtude das temperaturas mais baixas durante a primavera e o outono, o desenvolvimento vegetativo é menor em relação às plantas cultivadas nas regiões de clima quente, como o Semiárido nordestino.

Na região Sul, o florescimento ocorre uma única vez e na mesma época, todos os anos. Consequentemente, a maturação dos frutos também se dá em época bem definida. Pequenas variações de ano para ano podem ocorrer em virtude de variações nas condições climáticas. Na região Nordeste, como as plantas permanecem a maior parte do tempo vegetando, pode ocorrer, em uma mesma planta e de maneira quase que continuada, a produção de gemas floríferas, flores e frutos.

No Vale do São Francisco, as avaliações feitas com a pereira têm demonstrado que as plantas podem iniciar a produção no segundo ano de cultivo, desde que manejadas adequadamente para a condição climática semiárida tropical. A produção comercial pode iniciar já no terceiro ano de cultivo.

489

Os frutos produzidos partenocarpicamente apresentam a mesma qualidade dos frutos que possuem semente?

De um modo geral, frutos formados partenocarpicamente são mais irregulares, de menor tamanho e de qualidade organoléptica inferior em comparação com frutos que possuem sementes. No entanto, pode-se dizer que as peras produzidas no Semiárido nordestino possuem qualidades suficientes para serem aceitas pelos consumidores.

490

Quais são as cultivares de pereira que têm apresentado melhor adaptação às condições do Semiárido nordestino?

Até o momento, as cultivares que se mostraram mais promissoras foram a Triunfo, a Princesinha, a Packham's Triumph, a Smith e a Hosui.

491

Quais são os porta-enxertos adaptados às condições do Semiárido nordestino?

O porta-enxerto de *Pyrus calleryana* é o que tem apresentado os melhores resultados em termos de desenvolvimento, produção e sanidade, considerando as cultivares testadas até o momento.

492

É viável utilizar marmeleiros como porta-enxertos para o plantio no Semiárido nordestino?

Até o momento, o marmeleiro não tem apresentado resultados satisfatórios como porta-enxerto para as cultivares testadas. As plantas enxertadas sobre esse porta-enxerto apresentam grande capacidade de formação de estruturas florais, mas não apresentam bom desenvolvimento vegetativo, ficando nanicas e com poucas folhas. Diversas variedades de marmeleiros estão

sendo avaliadas, visando determinar as mais adaptadas e, assim, com possibilidade de utilização.

493 É possível obter duas produções de pera por ano?

Sim. Graças às condições climáticas do Semiárido nordestino, as pereiras completam a formação dos botões florais (esporões, dardos e brindilas) em 5 meses a contar da brotação. Dessa forma, depois da colheita, existem estruturas florais abundantes e bem formadas, que poderão ser induzidas a uma nova floração, permitindo a obtenção de duas safras por ano na mesma planta.

Terminada a colheita dos frutos, são coletadas amostras de solo e folhas para análise. Com base nos resultados, é feita a correção da fertilidade do solo, e se deixa a planta “descansar” por um período de aproximadamente 30 a 60 dias. Depois disso, pode-se realizar uma nova indução do florescimento e, conseqüentemente, obter uma segunda produção de peras.

494 É possível produzir peras durante todo o ano, escalonando a oferta, a exemplo de outras frutíferas cultivadas no Semiárido nordestino?

Sim. Da mesma forma que se dá com a videira cultivada no Semiárido, a produção de peras pode ser escalonada ao longo do ano, mediante o emprego das práticas de manejo: poda, uso de inibidores de crescimento, nutrição e irrigação.

495 Quais são os melhores meses para produzir pera nessa região?

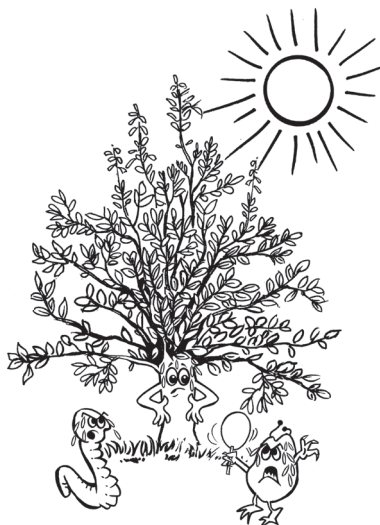
As melhores produções são obtidas no período de julho a setembro, cujos frutos são resultantes das florações ocorridas no

período de março a maio, quando as temperaturas e a umidade relativa são mais favoráveis ao desenvolvimento das plantas.

496

Quais são as principais pragas que atacam a cultura no Semiárido nordestino?

No monitoramento de pragas feito ao longo de 5 anos, verificou-se que foram poucas as espécies de artrópodes fitófagos que ocorreram na cultura da pereira no Vale do São Francisco. Apenas uma espécie predominante, o pulgão *Aphis* sp., se manifesta, praticamente em todos os meses, em decorrência da constante emissão de brotações da plantas. Além dessa espécie, foram também encontrados tripses, mosca-branca, cigarrinha, cochonilha e uma espécie de besouro, porém em baixos níveis. Todos ainda estão em fase de identificação.



497

Quais são as principais doenças que ocorrem na cultura da pereira no Semiárido nordestino?

No monitoramento realizado ao longo de 5 anos, verificou-se que apenas uma doença ocorreu na cultura da pereira no Vale do São Francisco: o secamento de ramos causado pelo fungo *Lasiodiplodia theobromae*. Essa doença é muito frequente na cultura da mangueira, e sua importância tem sido maior em condições semiáridas. A incidência da referida doença é atribuída ao estresse hídrico e nutricional. A lista de espécies hospedeiras de *L. theobromae* é bastante extensa, abrangendo, entre outras, as seguintes frutíferas: cajueiro, coqueiro, goiabeira, videira e maracujazeiro.

498

As peras produzidas na região Nordeste equivalem às peras produzidas no Sul do Brasil, em termos de qualidade?

Sim. As análises de qualidade feitas têm demonstrado que as peras produzidas na região Nordeste apresentam características semelhantes às produzidas na região Sul. A aparência, o tamanho, o formato e as determinações físico-químicas realizadas (sólidos solúveis, acidez titulável, firmeza da polpa, cor da casca, aparência externa e interna, atividade de enzimas oxidativas e análise sensorial) têm demonstrado que as peras produzidas na região Nordeste apresentam qualidades suficientes para serem comercializadas.

499

Os consumidores locais aceitam bem a pera produzida no Semiárido nordestino?

Até o momento, as peras ofertadas para degustação e colocadas à venda foram muito bem aceitas pelos consumidores locais. O formato, o tamanho e o teor de sólidos solúveis têm agradado muito aos consumidores.



500

É possível cultivar a pereira em condição de sequeiro? Qual a necessidade hídrica da pereira?

Não. Em Petrolina, PE, a precipitação média histórica é de 503 mm anuais, que é mal distribuída em aproximadamente 5 meses do ano (de dezembro a abril). É observada também uma evapotranspiração potencial de mais de 2.000 mm por ano, o que daria um deficit hídrico de aproximadamente 1.500 mm por ano. Em tais condições climáticas, a pereira não sobreviveria. Assim, a irrigação é uma prática indispensável para o cultivo de frutíferas no Semiárido brasileiro. Ela é feita com o objetivo de aumentar a eficiência do uso da água, proporcionando melhores condições para o desenvolvimento e a produtividade da cultura.

Em Petrolina, PE, a pereira é cultivada em condição irrigada, utilizando-se o sistema de gotejamento com linhas duplas, com média de dez emissores por planta e fluxo de 2,1 L/h/emissor.

Cumprе informar que a necessidade hídrica da pereira cultivada no Semiárido tropical ainda está em fase de avaliação. No momento, vem sendo utilizada a mesma demanda hídrica da videira.

Mais alguma pergunta?

Caso tenha mais alguma pergunta, entre em contato com o Serviço de Atendimento ao Cidadão no link: www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Conheça outros títulos da Coleção 500 Perguntas 500 Respostas

Visite o site no seguinte endereço:

www.embrapa.br/mais500p500r

...



Na Livraria Embrapa, você encontra
livros e e-books sobre agricultura, pecuária,
negócio agrícola, etc.

Para fazer seu pedido, acesse:
www.embrapa.br/livraria

ou entre em contato conosco

Fone: (61) 3448-4236

Fax: (61) 3448-2494

livraria@embrapa.br

Você pode também nos encontrar nas redes sociais:



facebook.com/livrariaembrapa



twitter.com/livrariaembrapa



Na Livraria Embrapa, você encontra
livros e e-books sobre agricultura, pecuária,
negócio agrícola, etc.

Para fazer seu pedido, acesse:
www.embrapa.br/livraria

ou entre em contato conosco

Fone: (61) 3448-4236

Fax: (61) 3448-2494

livraria@embrapa.br

Você pode também nos encontrar nas redes sociais:



facebook.com/livrariaembrapa



twitter.com/livrariaembrapa



Como a produção brasileira de pera é insuficiente para atender à demanda interna, importa-se, anualmente, grande quantidade de fruta. Ao contrário da macieira, que progrediu e popularizou-se, ao lado de outras frutíferas tradicionais da fruticultura nacional, a pereira encontra-se em uma fase de desestímulo e perda de espaço. Há, no País, uma deficiência considerável de tecnologias capazes de auxiliar o desenvolvimento da cultura, por meio de produções compatíveis, anualmente regulares e com a qualidade que o mercado demanda. E o que é mais importante, que possam gerar benefícios econômicos e sociais importantes para produtores, comerciantes e consumidores, tanto nas tradicionais regiões de cultivo quanto nas novas fronteiras.

Esta publicação apresenta, de forma objetiva e esclarecedora, informações sobre os mais variados aspectos de produção de pera no Brasil. Contempla temas fundamentais, como clima, solo, propagação, implantação de pomares, nutrição e adubação, cultivares e melhoramento genético, irrigação e fertirrigação, manejo de pragas e doenças, colheita, armazenamento, beneficiamento, comercialização e cultivo no Semiárido Nordeste.

Seguindo um formato de grande sucesso, a obra *Pera: o produtor pergunta, a Embrapa responde*, da *Coleção 500 Perguntas 500 Respostas*, é o resultado do trabalho de pesquisadores da Embrapa Uva e Vinho com instituições parceiras, cujo principal objetivo é contribuir para o avanço do conhecimento relativo a essa frutífera, em benefício de produtores, técnicos, estudantes e da sociedade brasileira em geral.