

Coleção ♦ 500 Perguntas ♦ 500 Respostas

PEQUENAS FRUTAS



O produtor pergunta, a Embrapa responde

Embrapa

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



O produtor pergunta, a Embrapa responde

*Luís Eduardo Corrêa Antunes
Alexandre Hoffmann
Editores Técnicos*

Embrapa
Brasília, DF
2012

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Rodovia BR-392, km 78, 9º Distrito, Monte Bonito.
Caixa Postal 403
CEP 96010-971 Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8100
Fax: (53) 3275-8221
www.cpact.embrapa.br
sac@cpact.embrapa.br

Embrapa Uva e Vinho

Rua Livramento, 515
Caixa Postal 130
CEP 95700-000 Bento Gonçalves, RS
Fone: (54) 3455-8000
Fax: (54) 3451-2792
www.cnpuv.embrapa.br
sac@cnpuv.embrapa.br

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/liv
sct.vendas@embrapa.br

Unidade responsável pelo conteúdo

Embrapa Clima Temperado
Embrapa Uva e Vinho

Comitê de Publicações da Embrapa Clima Temperado

Presidente

Ariano Martins de Magalhães Júnior

Secretária-executiva

Bárbara Chevallier Cosenza

Membros

Márcia Vizzotto, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio Suita de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Regina das Graças Vasconcelos dos Santos, Isabel Helena Verneti Azambuja, Beatriz Marti Emydio

Comitê de Publicações da Embrapa Uva e Vinho

Presidente

Mauro Celso Zanus

Secretária-executiva

Sandra de Souza Sebben

Membros

Alexandre Hoffmann, Cesar Luis Girardi, Flávio Bello Fialho, Henrique Pessoa dos Santos, Kátia Midori Hiwatashi, Thor Vinicius Martins Fajardo, Viviane Maria Zanella Bello Fialho

Unidade responsável pela edição

Embrapa Informação Tecnológica

Coordenação editorial

*Fernando do Amaral Pereira
Lucilene Maria de Andrade
Nilda Maria da Cunha Sette*

Supervisão editorial

Erika do Carmo Lima Ferreira

Revisão de texto

Aline Pereira de Oliveira

Normalização bibliográfica

Celina Tomaz de Carvalho

Projeto gráfico da coleção

Mayara Rosa Carneiro

Editoração eletrônica

Júlio César da Silva Delfino

Ilustrações do texto

J. Rafael/Fábula Ilustrações

Arte final da capa

Paula Cristina Rodrigues Franco

Foto da capa

www.sxc.hu

1ª edição

1ª impressão (2012): 1.500 exemplares

Todos os direitos reservados

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Informação Tecnológica

Pequenas frutas : o produtor pergunta, a Embrapa responde / editores técnicos, Luís Eduardo Corrêa Antunes, Alexandre Hoffmann. – Brasília, DF : Embrapa, 2012.
194 p. : il. color. ; 16 cm x 22 cm. – (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

ISBN 978-85-7035-114-2

1. Comercialização. 2. Fruticultura. 3. Plantio. I. Antunes, Luís Eduardo Corrêa. II. Hoffmann, Alexandre. III. Embrapa Informação Tecnológica. IV. Coleção.

CDD 634.7

© Embrapa 2012

Autores

Alexandre Hoffmann

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

Ana Cláudia Barneche de Oliveira

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Ana Cristina Richter Krolow

Farmacêutica, doutora em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

André Luiz Kulkamp de Souza

Engenheiro-agrônomo, mestre em Fruticultura de Clima Temperado, extensionista da Emater/RS-Ascar, Pelotas, RS

Andrea De Rossi Rufato

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Uva e Vinho, Vacaria, RS

Bernadete Radin

Engenheira-agrônoma, doutora em Agrometeorologia, pesquisadora da Fepagro, Porto Alegre, RS

Carlos Reisser Júnior

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

Daniele Camargo Nascimento

Bióloga, mestre em Agronomia, técnica de Laboratório/Biologia, Universidade Federal do Pampa, Dom Pedrito, RS

Dori Edson Nava

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

Eduardo Pagot

Engenheiro-agrônomo, extensionista da Emater/RS-Ascar, Vacaria, RS

George Wellington Bastos de Melo

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

Ivan Rodrigues de Almeida

Geógrafo, doutor em Geografia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

João Caetano Fioravanzo

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

João Carlos Medeiros Madail

Economista, mestre em Economia, pesquisador aposentado da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Luana Borges Affonso

Engenheira-agrônoma, mestre em Agronomia, Pelotas, RS

Lucimara Rogéria Antonioli

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

Luis Eduardo Corrêa Antunes

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

Luiz Antonio Palladini

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Epagri, Florianópolis, SC

Márcia Vizzotto

Engenheira-agrônoma, doutora em Horticultura, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Marcos Botton

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

Maria do Carmo Bassols Raseira

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Michél Aldrighi Gonçalves

Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, Pelotas, RS

Osmar Nickel

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

Reginaldo Teodoro de Souza

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Jales, SP

Régis Sivori Silva dos Santos

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Vacaria, RS

Rosa Maria Valdebenito Sanhueza

Engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, pesquisadora do Proterra Engenharia, Vacaria, RS

Silvia Carpenedo

Engenheira-agrônoma, mestre em Agronomia, Pelotas, RS

Apresentação

A produção de pequenas frutas vem crescendo em importância, volume e qualidade. O início da produção no Brasil não é bem conhecido, mas sabe-se que no começo do século 20, os imigrantes europeus já cultivavam morangos. Atualmente, além do morango, o mirtilo, a amora-preta, a framboesa, a physalis e a uva muscadínea representam importantes opções de cultivo aos agricultores.

A Embrapa, por meio de suas unidades Clima Temperado e Uva e Vinho, consiste em aportar conhecimento nas diferentes áreas, de modo a dar condições para que o agricultor possa ter rentabilidade e sustentabilidade na sua área de produção.

Este livro tem por finalidade reunir informações geradas no dia a dia do trabalho de pesquisadores da Embrapa e de suas instituições parceiras, tanto nos projetos de pesquisa quanto no contato com o produtor rural. Destina-se a atender à demanda de informações a respeito da produção de pequenas frutas por parte de produtores, técnicos, estudantes e demais interessados em obter, com esse cultivo, renda, sustentabilidade, saúde e prazer na sua atividade.

Esse conjunto de informações, embora abrangente, não pretende esgotar o assunto, apenas permite acesso rápido, objetivo e técnico às principais dúvidas do setor.

Clenio Nailto Pillon
Chefe-Geral da Embrapa Clima Temperado

Lucas da Ressurreição Garrido
Chefe-Geral da Embrapa Uva e Vinho

Sumário

	Introdução	13
1	Generalidades	15
2	Cultivares e melhoramento genético.....	29
3	Necessidades climáticas e influência do clima sobre adaptação, produção e qualidade	41
4	Propagação.....	51
5	Técnicas para escolha e implantação de áreas de produção	63
6	Adubação e calagem	77
7	Princípios sobre irrigação e fertirrigação	87
8	Poda de formação, frutificação e limpeza e condução de plantas.....	97
9	Principais pragas e seu controle/manejo em áreas de produção	111
10	Principais doenças e seu controle/manejo em áreas de produção	119
11	Principais viroses e seu controle	137
12	Tecnologia de aplicação de produtos para controle de pragas e doenças.....	145

13	Aspectos da fisiologia e manejo pós-colheita.....	159
14	Tecnologia de agroindustrialização.....	171
15	Aspectos sobre benefícios à saúde do consumo.....	179
16	Aspectos comerciais e econômicos da produção.....	185

Introdução

Em razão das diversas mudanças sociais, econômicas e, até mesmo, climáticas, ocorridas em âmbito mundial, está havendo uma grande transformação nos paradigmas culturais e alimentares da sociedade. Em função das demandas crescentes com relação à qualidade e funcionalidade dos alimentos, existe uma grande necessidade de informações sobre a produção e o uso das pequenas frutas.

Entre o grupo de pequenas frutas, o morangueiro é a espécie mais explorada no Brasil (3.500 ha), seguida da amora-preta (400 ha) e do mirtilo (200 ha). A produção de morangos, no Brasil, apresenta grande importância e vem se expandindo a cada ano, representando cerca de 40% da área total produzida na América do Sul. A demanda anual por mudas é de 175 milhões de plantas. Essa cultura apresenta grande importância econômica e social, uma vez que a maioria das áreas é cultivada em unidades de produção agrícola familiar, significando maior renda para a família, geração de empregos e fixação do homem no campo.

Quanto à América do Sul, a produção de mirtilo ocupa aproximadamente 18 mil hectares (Chile, 12 mil hectares; Argentina, 5 mil hectares; e Uruguai, 700 ha), visando, principalmente, a exportação na contra estação da América do Norte. Em relação à produção de amora-preta, o México é uma das referências nas Américas, com cerca de 4 mil hectares dessa rosácea, principalmente a cultivar Tupy (lançada pela Embrapa Clima Temperado, nos anos 1980), que ocupa 80% da área. Nos Estados Unidos, em 2009, a cadeia produtiva de pequenas frutas, incluindo a framboesa, girou cerca de U\$ 3 bilhões.

Portanto, apesar da pouca expressão no Brasil, são espécies que estão sendo exploradas com sucesso econômico e social nos países próximos. Essas culturas geram cerca de 6 a 8 empregos

diretos no campo, por há em atividades, que vão do plantio à colheita, passando pela embalagem e distribuição.

Dessa forma, as informações contidas nesta publicação irão contribuir para esclarecer dúvidas da cadeia produtiva e da sociedade, tendo como premissa a possibilidade de produzir frutas com o uso racional de insumos, mantendo a qualidade e rentabilidade dessa atividade agrícola.

1

Generalidades



*Alexandre Hoffmann
Andrea De Rossi Rufato*

1 Por que as pequenas frutas recebem essa denominação?

A denominação “pequenas frutas”, ou frutas vermelhas, faz referência a um grupo heterogêneo de espécies que possuem tamanho reduzido do fruto, são de crescimento espontâneo em alguns países e, pela elevada exigência de mão de obra e sistema de produção intensivo, são cultivadas em pequenas áreas. De modo geral, têm menor importância comercial – comparativamente a espécies como macieira, videira e pessegueiro.

Entretanto, apesar de serem frutas novas no mercado, sua importância vem crescendo ano a ano, tanto pelo interesse do consumidor quanto pela intenção do produtor em diversificar a sua produção com frutas que deem retorno econômico.

2 O que diferencia as fruteiras nativas das pequenas frutas?

Como o próprio nome diz, as fruteiras nativas são espécies que podem ter características comuns às pequenas frutas, mas são essencialmente originárias do Brasil. Já as pequenas frutas foram, de modo geral, introduzidas de outros países. Em sua origem, entretanto, convém observar que as pequenas frutas – como são conhecidas atualmente – caracterizaram-se, em algum momento, por serem espécies silvestres, cujos frutos eram colhidos de plantas espontâneas, até passarem para a fase de cultivo comercial. Em outras palavras, as nossas frutas nativas podem vir a percorrer a mesma trajetória seguida pelas pequenas frutas.

3 Quais espécies são classificadas como pequenas frutas?

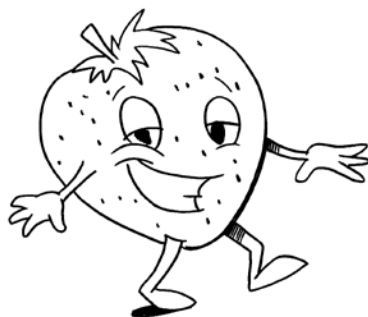
Essa classificação não é fixa ou determinada pela legislação, mas é variável conforme o momento e similaridade entre as culturas. Atualmente, são inseridas nesse grupo, por ordem de importância no Brasil, espécies típicas de clima temperado, como o morango (*Fragaria x ananassa*), a amora-preta (*Rubus spp.*), o mirtilo (*Vaccinium*

spp.), a framboesa (*Rubus idaeus*), a physalis (*Physalis peruviana*) e a uva muscadínea (*Vitis rotundifolia*).

As cultivares comerciais são todas de espécies exóticas, embora sejam encontradas algumas amoras e framboesas silvestres no Brasil. Nada impede a inserção de outras frutas nesse grupo, sobretudo à medida que novas espécies sejam adaptadas para cultivo em condições de solo e clima do Brasil.

4 O que é o morango?

Botanicamente, o morango é um receptáculo carnoso no qual estão aderidos numerosos aquênios, que são os verdadeiros frutos. O receptáculo é de coloração vermelho-viva, suculento e atrativo.



5 Quais as características da planta do morangueiro?

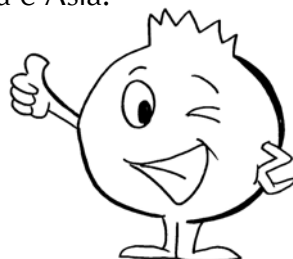
É uma planta rasteira, composta por folhas, um caule modificado (conhecido como coroa) e o sistema radicular, que alcança cerca de 20 cm de profundidade.

6 De onde é proveniente o morangueiro?

Há diversas espécies dentro do gênero *Fragaria*, naturais do Chile, costa oeste dos Estados Unidos, Europa e Ásia.

7 O que é o mirtilo?

O mirtilo é uma baga, com tamanho em torno de 1 cm de diâmetro, várias sementes pequenas imersas em uma polpa



de coloração cristalina ou levemente marrom, e epiderme variando de azul-claro a azul-escuro. Os frutos são recobertos por uma cera, denominada “pruína”, cuja finalidade é protegê-los contra desidratação e incidência de pragas e doenças, bem como acentuar a coloração azulada.

8 Quais as características da planta do mirtilheiro?

É uma planta arbustiva que varia de 0,20 m (*lowbush*) a 4 m de altura (*rabbiteye*), dependendo do grupo a que a espécie pertence.

9 Quais os tipos de mirtilheiro?

As cultivares de mirtilheiro são classificadas em *northern highbush*, *southern highbush*, *rabbiteye* e *lowbush*.

O primeiro grupo diz respeito à planta com 2 m ou mais de altura, e com necessidade de frio hibernal entre 650 e 850 horas. Produzem frutos grandes de excelente qualidade.

No segundo grupo, estão as cultivares também de porte alto, mas com menor necessidade em frio (200 a 600 horas). Seus frutos também são grandes e de excelente qualidade.

Rabbiteye, literalmente “olho de coelho”, são plantas muito vigorosas, podem alcançar 2 m a 4 m de altura, têm baixa necessidade em frio (menos de 200 horas), seus frutos são pequenos a médios, ácidos, firmes e de menor conservação.

No grupo das *lowbush* estão as cultivares de menos de 0,5 m de altura, muito exigentes em frio (mais de 1.000 horas). Produzem frutos muito macios, de tamanho pequeno e baixa acidez.

10 É possível diferenciar os tipos de mirtilheiro pelos seus frutos?

Sim. Mirtilos do grupo *highbush* possuem forma mais achatada e maior equilíbrio entre acidez e doçura. Já os frutos do grupo *rabbiteye* são mais esféricos e com maior acidez que os do primeiro.

11 De onde é proveniente o mirtilheiro?

O mirtilheiro é originário dos Estados Unidos e Europa, ocorrendo naturalmente em sub-bosques, em terrenos bem drenados, ácidos e com altos níveis de matéria orgânica. As espécies são distribuídas de acordo com a exigência de frio e as condições de solo.

12 O que é a framboesa?

A framboesa é um fruto agregado, composto de cerca de 75 a 85 pequenas drupas ou drupéolos – que são o verdadeiro fruto, com uma semente cada –, epiderme e polpa. Esses drupéolos são presos a um receptáculo carnoso e convexo. A coloração da framboesa pode variar do róseo até o vermelho-escuro, havendo variações em torno da cor amarela, denominada *golden raspberry*.

Uma das principais características da framboesa é a facilidade de se destacar o conjunto de drupéolos (a parte comestível da framboesa) do receptáculo.



13 Quais as características da planta da framboeseira?

Trata-se de uma planta arbustiva, com emissão de hastes a partir do sistema radicular, que é a estrutura perene. Produz apenas em lançamentos do ano.

14 De onde é proveniente a framboeseira?

A framboeseira é oriunda do Hemisfério Norte, havendo espécies naturalmente distribuídas nos Estados Unidos e Europa.

15 O que é a amora-preta?



táculo, fazendo com que, na colheita, o fruto agregado seja colhido juntamente com ele.

Botanicamente, a amora-preta também é um fruto agregado, assim como a framboesa, com cerca de 75 a 85 drupéolos. Ainda com relação à framboesa, tem maior conteúdo relativo de água, o que a torna mais sensível a danos por desidratação. Sua coloração é violeta-escuro, daí o nome da fruta.

Além dessas diferenças, a característica mais marcante que diferencia a amora-preta da framboesa é a forte aderência dos drupéolos ao recep-

16 Quais as características da planta da amoreira-preta?

É uma planta arbustiva, semelhante a uma roseira de jardim, apresenta hastes emitidas a partir do sistema radicular, que é a estrutura perene. Pode apresentar espinhos em suas hastes.

17 De onde é proveniente a amoreira-preta?

Há espécies nativas no Brasil, Estados Unidos, Europa e Ásia.

18 Existe mais de um tipo de amora-preta?

Embora existam muitas cultivares de amora-preta, além de plantas nativas, convencionou-se dar essa denominação somente à

fruta da amoreira-preta, pertencente à família Rosaceae, de hábito arbustivo, com ou sem espinhos e caule subterrâneo.

O que ocorre com frequência é a confusão com a amoreira pertencente à família Moraceae, que é uma planta de hábito arbóreo, sem espinhos e que produz frutas agregadas, porém com características totalmente diferentes. Essa segunda é conhecida como a amoreira do bicho-da-seda, pois é cultivada para fornecer suas folhas para a alimentação dessas larvas.

19 A amora, da família Moraceae, também é incluída nas pequenas frutas?

No Brasil, essa espécie não está incluída. Embora citada na literatura, não há registros de cultivos comerciais importantes dessa espécie, denominada 'Mulberry', em inglês.

20 O que é a physalis?

A physalis é uma pequena baga de coloração alaranjada a amarela, com cerca de 1,5 cm de diâmetro. O fruto é semelhante a um tomatinho e é envolto, total ou parcialmente, por um cálice frutífero acrescente, vesiculoso e intumescido.



21 Quais as características da planta da physalis?

Trata-se de planta arbustiva, semelhante a um tomateiro, que produz frutos protegidos por um capulho (sépalas modificadas), normalmente de coloração palha.

22 De onde é proveniente a planta da physalis?

A physalis é originária de países andinos na América do Sul.

23 O que é a uva muscadínea?



A uva muscadínea é uma drupa, semelhante à uva, porém, com três características que a diferem das uvas americanas, híbridas ou viníferas: a epiderme é muito mais rígida, os cachos são de pequeno tamanho e a maturação no cacho se dá de modo desuniforme.

24 Quais as características da planta da videira muscadínea?

A videira muscadínea (*Vitis rotundifolia*) assemelha-se às demais espécies, porém com algumas diferenças bastante perceptíveis. O tronco é mais liso e mais claro do que as videiras viníferas ou americanas e híbridas, e a folha tem o seu limbo bastante recortado. A maior diferença se dá nas características das bagas, dos cachos e na desuniformidade da maturação.

É uma espécie altamente resistente a pragas e doenças, razão pela qual pode ser utilizada em sistemas orgânicos de produção.

25 De onde é proveniente a videira muscadínea?

É uma espécie proveniente da região centro-leste da América do Norte, onde seu cultivo tem alguma importância, tanto para produção de frutas frescas, que são vendidas em bandejas com os frutos já separados do engace, quanto para processamento na forma de vinho e suco.

Na década de 1970, a espécie foi trazida para o Brasil no intuito de ser utilizada no melhoramento genético, para agregar maior resistência a pragas e doenças, especialmente para porta-enxertos.

26 Há outras espécies de pequenas frutas?

Há um grande número de espécies de pequenas frutas em várias regiões do mundo, especialmente na Europa e Estados Unidos. Tais espécies vêm sendo difundidas para cultivo em outros países, mas têm maior importância comercial nos seus locais de origem, tanto pelo domínio do cultivo como pelo hábito de consumo da população. Entre essas espécies, destacam-se a groselha (*Ribes nigrum*, *R. rubrum* e *R. vulgare*), a uva spina (*Ribes grossularia*), o cranberry (*Vaccinium macrocarpon*), entre outras, que não são cultivadas no Brasil.

Há uma grande diversidade de pequenas frutas, especialmente nos países de origem. Mas por serem frutas relativamente desconhecidas do público e dos técnicos, ainda há poucas pesquisas sobre várias dessas culturas.

27 Como são denominadas as pequenas frutas em outros países?

A denominação varia conforme o país, sendo mais comuns: “small fruits”, “wild fruits” ou “berries” (em inglês), “frutta di bosco” ou “piccoli frutti” (em italiano), “frutas rojas” ou “frutas finas” (em espanhol).

De modo geral, a indicação “berry” já dá ideia de que são pequenas frutas (strawberry, blackberry, entre outros).

Quais os nomes das principais pequenas frutas em inglês, espanhol, italiano, alemão e francês?

Português	Inglês	Espanhol	Italiano	Alemão	Francês
Amora-preta	Blackberry	Mora (zarzamora)	Mora	Brombeere	Mûre
Framboesa	Raspberry	Frambuesa(o)	Lampone	Himbeere	Framboise
Mirtilo	Blueberry	Arándano	Mirtillo gigante	Heidelbeere	Mirtille
Morango	Strawberry	Fresa (frutilla)	Fragola	Erdbeere	Fraise
Uva muscadínia	Muscadine	Muscadínia			Vigne du Canada
Physalis	Cape gooseberry ⁽¹⁾			Kapstachel- beere	Physalis ⁽²⁾

⁽¹⁾ Também denominada de *golden strawberry* ou *chinese lantern*.

⁽²⁾ Também denominada de *amour en cage* (amor encapsulado), *cerise de juif* (cereja de judeu) e *cerise d'hiver* (cereja de inverno).

Como as pequenas frutas se tornaram conhecidas no Brasil?

Das pequenas frutas, o morango é a espécie que foi introduzida há mais tempo no Brasil e sobre a qual há mais conhecimento, maior produção e consumo.

As cultivares norte-americanas de amora-preta foram trazidas ao Brasil na década de 1970, pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), aproximadamente na mesma época que a framboesa.

O mirtilo foi introduzido no Brasil no final da década de 1970, em Pelotas, RS, também pela Embrapa.

Já a physalis é uma cultura mais recente, introduzida, em especial da Colômbia, a partir do ano 2000.

A uva muscadínea chegou, também pela Embrapa, em Bento Gonçalves, RS, na década de 1970, como parte do programa de melhoramento genético da videira.

Entretanto, foi a partir dos anos 1990 que as pequenas frutas tomaram impulso como culturas de expressão econômica, especialmente nas regiões de clima temperado, tanto pelas perspectivas de retorno econômico para os agricultores que buscavam alternativas de diversificação na fruticultura como pelos benefícios do consumo dessas frutas para a saúde.

30 Quais as regiões brasileiras onde acontece o cultivo comercial de pequenas frutas?

O cultivo de mirtilo, framboesa e amora-preta ocorre principalmente na região serrana de São Paulo, como Campos do Jordão; e sul de Minas Gerais e Campos das Vertentes (Caldas, Campestre, Poços de Caldas e Barbacena). Dá-se, também, nas regiões mais frias do Sul, como Palmas, PR; São Joaquim, Urubici e Itá, SC; Vacaria e Caxias do Sul, RS; e, mais recentemente, na metade sul do Rio Grande do Sul, em Pelotas, Morro Redondo, Jaguarão, Turuçu.

A muscadínea ainda não apresenta produção comercial no Brasil. No caso da *physalis*, há produtores no Rio Grande do Sul.

31 Onde são produzidos amora-preta, mirtilo e morango no Brasil?

Estado	Principais Estados Produtores		
	Área (ha)		
	Amora-preta	Mirtilo	Morango
Rio Grande do Sul	300	150	580
Minas Gerais	57	25	1.500
São Paulo	14	15	880
Paraná	13,5	-	270
Santa Catarina	10	10	100
Espírito Santo	-	-	150
Distrito Federal	0,5	-	70
	400	200	3.500

32 Além do consumo in natura, quais os outros usos das pequenas frutas?

As pequenas frutas são muito versáteis e os frutos podem ser usados no fabrico de sucos, geleias, compotas, extração de óleos e essências. Além disso, as folhas podem ser usadas para chás, entre outros fins.

33 Qual é a época de produção de pequenas frutas no Brasil?

Nos cultivos convencionais, pode-se encontrar pequenas frutas desde o mês de setembro até meados de abril. O morango cultivado em ambiente protegido praticamente produz durante todo o ano, se a cultivar for de dias neutros.

34 Qual é a produtividade média de pequenas frutas?

A produtividade média é:

- Amora – até 20 t/ha.
- Mirtilo – de 6 a 20 t/ha.
- Framboesa – de 2 a 10 t/ha.
- Physalis – em torno de 10 t/ha.

Vale ressaltar que a produtividade de pequenas frutas, e também de outras espécies, é variável em função das práticas de cultivo e da adaptação das cultivares.

35 Onde posso adquirir mudas de pequenas frutas?

O ideal é que as mudas sejam compradas de viveiristas idôneos, com registro do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), e tradição nesse tipo de produção.



Nas regiões de cultivo de pequenas frutas, também é possível encontrar viveiristas que oferecem mudas dessas espécies.

No caso do morango, grande parte dos cultivos comerciais é feito com mudas introduzidas de países como Chile e Argentina.

36 Quais os principais países produtores de morango, framboesa, mirtilo e amora-preta?

Os principais países produtores dessas pequenas frutas são:

- Morango – China, Estados Unidos, Turquia, Espanha, México, Coreia do Sul, entre outros.
- Framboesa – Rússia, Sérvia, Polônia, Estados Unidos, Ucrânia, Reino Unido, entre outros.
- Mirtilo – Estados Unidos, Canadá, Polônia, Alemanha, Holanda, Nova Zelândia, entre outros.
- Amora-preta – Estados Unidos, México, entre outros.

Fonte: Faostat (FAO, 2012)¹.

37 Existem grandes produtores de pequenas frutas na América do Sul?

Chile (13 mil hectares), Argentina (3.800 ha) e Uruguai (800 ha) são os principais produtores de mirtilo na América do Sul. O Brasil (3.800 ha), seguido da Argentina (1.800 ha), é o principal produtor de morango.

38 Há alguma instrução normativa (IN) sobre produção integrada de pequenas frutas?

Apenas para produção de morangos. Foram publicadas as Normas Técnicas Específicas para Produção Integrada de Morangos

¹ FAO. **Faostat**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acesso em: 10 ago. 2012.

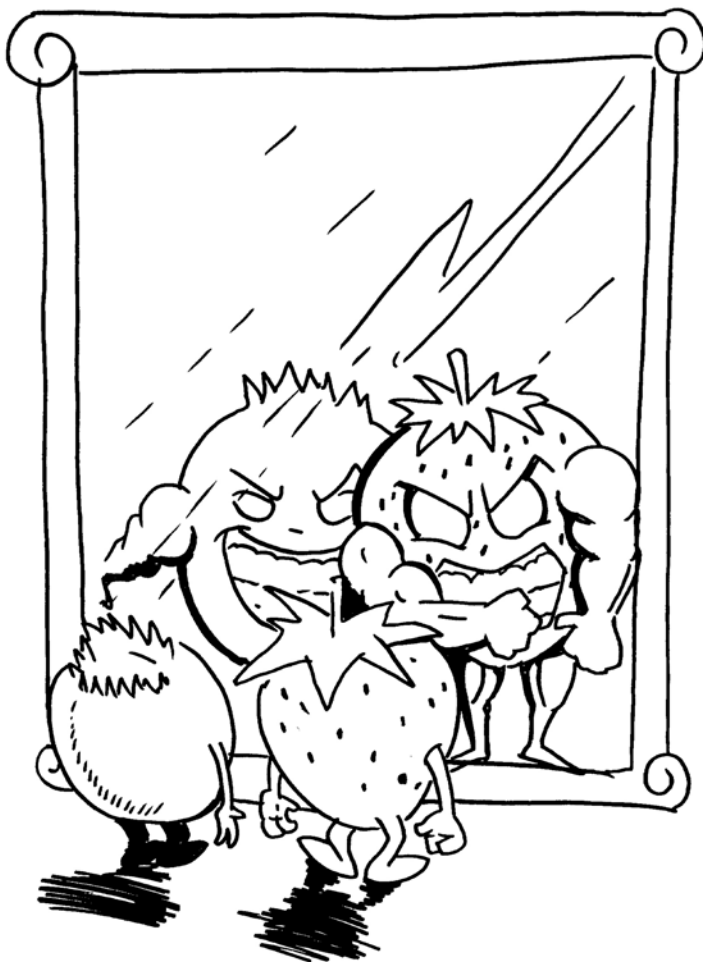
(PIMo), estabelecidas pelo Mapa, através da Instrução Normativa Sarc nº 14, de 1º de abril de 2008. Para as demais, não há nenhuma IN publicada.

39

Pequenas frutas podem ser cultivadas em sistema orgânico ou agroecológico?

Sim. Há várias experiências com produção de pequenas frutas exitosas. A produção orgânica valoriza o produto perante a sociedade e pode alcançar valores de mercado superiores aos obtidos por produtores que não adotam esse tipo de produção.

2 Cultivares e melhoramento genético



*Maria do Carmo Bassols Raseira
Ana Cláudia Barneche de Oliveira*

40 As folhas da amoreira-preta servem para alimentar o bicho-da-seda?

Não. A amoreira-preta é um arbusto (pertencente ao gênero *Rubus*), e tem gênero e espécie diferentes da amora do bicho-da-seda, que é uma árvore (*Morus alba* ou *Morus nigra*), e cujas frutas podem parecer semelhantes à primeira vista mas, quando bem observadas, são distintas.

41 A amoreira-preta sempre tem espinhos nas hastes?

Nem sempre. Há diversas cultivares com espinhos nas hastes ou até nas folhas, mas há cultivares, como 'Ébano' e 'Xavante', que não os têm.

42 A amoreira-preta é nativa do Brasil?

Conforme relatos, foram encontradas, no Brasil, cinco espécies de amora nativas, *R. urticaefolius*, *R. erythroclados*, *R. brasiliensis*, *R. sellowii* e *R. imperialis*, as quais produzem frutas pequenas, com coloração branca, rosa, vermelha ou preta. Nenhuma dessas espécies, entretanto, foi domesticada.

43 As amoreiras plantadas comercialmente são nativas do Brasil?

Não. Em geral, as que são aqui plantadas são originárias de hibridações (melhoramento), conduzidas no Brasil, com material oriundo dos Estados Unidos.

44 A que espécie pertence a amoreira-preta cultivada?

A amoreira-preta pertence ao gênero *Rubus*, muito rico em espécies, cuja maioria pode ser intercruzada. Algumas cultivares

são híbridas de duas ou três espécies. *Rubus rubrisetus* e *R. strigosus* são ancestrais da cv. Brazos. *R. ulmifolius* também é comum a algumas cultivares.

45

A amora-preta se adapta às condições do Centro-Oeste do Brasil?

Dependendo do microclima da área, a amora-preta pode se adaptar. Deve ser escolhida a cultivar de baixa necessidade em frio.

46

Quais as condições de adaptação da amora-preta?

Além do frio no inverno, é importante que haja umidade suficiente e, de preferência, que o solo tenha pH moderadamente ácido e seja rico em matéria orgânica. A amora-preta não se adapta a solos encharcados. E temperaturas muito altas na primavera causam baixa fertilização e, nas frutas, queima.



47

Quais as cultivares recomendadas?

Nas áreas mais quentes, a cv. Brazos pode ser uma boa opção. As outras cultivares plantadas no Brasil são: 'Ébano', que é indicada só para industrialização e é exigente em frio; 'Guarani', muito produtiva e mais usada para geleias e doces; 'Xavante', de baixa exigência em frio, mas cujas frutas têm sabor amargo; 'Caingangue', produtora de frutas de bom sabor mas um pouco macias; e 'Cherokee', que produz frutas com sabor doce-ácido, mas sem acidez exagerada.

48 Qual a mais plantada?

A cv. Tupy é a mais plantada, principalmente se o destino for o mercado in natura.

49 Que tipo de amoreira produz uma árvore frondosa, com frutos pequenos e, às vezes, secos?

Essa amoreira não é a amoreira-preta (*blackberry*). Provavelmente, deve ser a *Morus alba* ou *Morus nigra*. Já as frutas secas podem ser causadas por uma doença fúngica chamada antracnose.

50 Quanto tempo leva para o início da produção de uma amoreira?

Dependendo do tamanho da muda de amoreira-preta, se ela for plantada em julho, poderá dar algumas frutas em dezembro do mesmo ano, mas a produção começa mesmo no segundo ano após o plantio da muda (plantas com um ano e meio).

51 Quais os problemas em se plantar amora-preta em Roraima ou no Pará?

A amora-preta precisa de acúmulo de frio no inverno. A quantidade é variável, dependendo da cultivar. Se não houver frio, as plantas continuarão vegetando, crescendo, não perderão as folhas e, ou não formarão frutas, ou as produzirão em número muito pequeno.

52 Qual o procedimento quando as amoreiras-pretas estão florescendo ou terminando a floração, mas estão surgindo muito ramos ladrões?

A planta de amoreira-preta renova-se a cada ano. Após a colheita, as hastes que produziram começam a secar e devem ser

cortadas. Os ramos que aparentam ser “ladrões” e que começaram a aparecer na primavera anterior devem ser apenas despontados. São eles que irão produzir no ano seguinte.

53 O que é o mirtilo gigante?

O mirtilo gigante refere-se a cultivares do grupo *highbush*. As plantas têm 2 m ou mais, e as frutas são, geralmente, maiores do que aquelas de cultivares do grupo *rabbiteye* (“olho de coelho”).

54 Qual o melhor mirtilo para se plantar em regiões frias: *rabbiteye* (“olho de coelho”) ou *highbush* (gigante)?

Em regiões frias, podem ser plantadas as cultivares do grupo *highbush*, que são as preferidas do mercado internacional.

55 E nas regiões com clima subtropical, como São Paulo?

Nessas regiões, devem ser plantadas as cultivares do tipo *rabbiteye*, que são mais rústicas, ou algumas cultivares específicas do tipo *highbush* do sul, pois algumas das novas cultivares desse tipo, desenvolvidas pela Universidade da Flórida, aparentemente, têm necessidade em frio inferior a 100 horas.

56 Deve-se plantar uma só cultivar (variedade) ou há necessidade de se plantar mais de uma na mesma área do pomar?

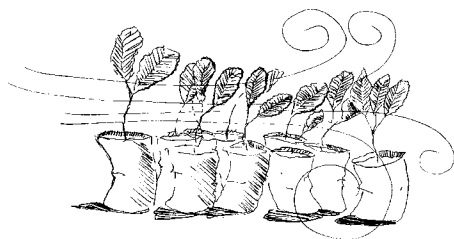
Até por uma questão de segurança, sempre é aconselhável plantar mais de uma cultivar – se uma delas não for bem, a outra pode ser melhor. Como no caso das *rabbiteye*, por exemplo, deve-se plantar mais de uma, pois muitas das cultivares desse grupo precisam de polinização cruzada.

57**Basta ter duas cultivares para assegurar boa polinização e frutificação?**

Não. É claro que o clima, os tratos culturais, a adaptação da cultivar e seu potencial produtivo têm extrema importância. Mas, com referência à polinização, é preciso que haja insetos polinizadores. No caso do mirtilo, as mamangavas são os mais eficientes polinizadores.

58**É possível plantar sementes de mirtilo para formar um pomar?**

Não. As plantas originárias de sementes apresentarão grande variabilidade e, conseqüentemente, as frutas produzidas poderão ter diferenças em época de maturação, tamanho, sabor e aparência. Conseqüentemente, o produto não terá um padrão uniforme.

59**Por que as mudas de framboeseira secam ao final do outono?**

Parte das plantas normalmente seca logo após o verão, e elas são despontadas para uma nova produção no outono. Depois, parte ou toda a haste seca, e novas hastes vêm do solo, das raízes.

60**Quais as cultivares de framboesa indicadas para o Sul do Brasil?**

Das que já foram testadas no Brasil, há a cv. Autumn Bliss e a conhecida como 'Batum' (provavelmente, 'Autumn Britten'), que são menos exigentes em frio.

Uma outra cultivar que se adaptou quando testada no sul do Rio Grande do Sul foi a 'Dorman red'. Na parte mais fria da região, 'Heritage' é uma boa opção.

61 O que é uma cultivar de framboeseira não remontante?

Trata-se de um tipo de cultivar que apresenta produção de hastes bianual. Ou seja, no primeiro ano, acontece o crescimento das hastes e, no segundo, o desenvolvimento das ramificações frutíferas a partir das gemas que haviam se formado no ano anterior. No verão, as hastes produzem os frutos. Depois da produção, a haste seca.

62 O que é uma cultivar de framboeseira remontante?

No caso de cultivares remontantes, já no primeiro ano, as hastes frutificam na parte apical. No ano seguinte, a frutificação acontece na porção mediana das hastes. Isso é possível porque, ao longo do primeiro ano, a parte superior das hastes emite botões florais que, no final do verão, começam a produzir.

A framboesa remontante fornece, então, duas colheitas: a primeira, no início do verão, em hastes de um ano de idade; e a segunda, em março e abril, sobre hastes do ano.

63 Quais as cultivares mais plantadas de morango no Brasil?

'Camarosa' e 'Oso Grande' são as principais cultivares de dias curtos plantadas nas regiões Sudeste e Sul. Ambas são oriundas do programa de melhoramento da Universidade da Califórnia e foram lançadas na década de 1980.

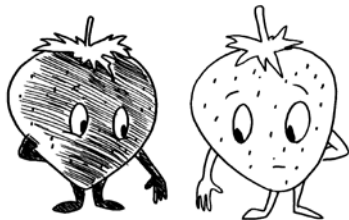
64 Existe uma relação entre tamanho da flor e fruto?

Sim. Existe uma relação botânica e genética na formação da estrutura floral: quanto maior a flor, maior o fruto.

65 Existem variedades de morango de diferentes respostas aos fotoperíodos?

Sim. Há variedades de morango de dias curtos (produzem melhor no outono, inverno e início da primavera) e de dias neutros (podem produzir até mesmo no verão).

66 Existem outras cores do fruto do morango, além da cor vermelha?



Sim. No Chile, existe o morango selvagem (*Fragaria chiloensis*) branco, que foi a progenitora feminina dos atuais híbridos de morangueiro, a partir dos cruzamentos com *F. virginiana*, no século 18.

67 O morango tem semente?

Sim. Dentro dos aquênios, que são considerados os frutos verdadeiros do morangueiro e ficam por fora do fruto, junto ao receptáculo carnoso (polpa), encontram-se as sementes.

68 Qual a finalidade das sementes do morango?

A presença das sementes estimula o crescimento uniforme do receptáculo carnoso. Se a polinização for bem feita, haverá formação de uma fruta uniforme. Se não, poderá ocorrer deformação da fruta,

pela falta de estímulo hormonal. Além disso, a semente serve para multiplicação sexuada, que somente é usada em programas de melhoramento genético.

69 Existe algum formato mais valorizado do morango?

Depende do mercado consumidor. Em geral, o formato mais cônico é o preferido pelo consumidor. Frutas deformadas, arredondadas ou em formatos retangulares, como às vezes apresenta a cultivar Camarosa, são desvalorizadas.

70 Existe alguma relação entre doçura e cor do morango?

Não existe relação direta. Frutos mais doces são característicos de determinadas cultivares que sofrem influência das condições ambientais, podendo variar dentro do mesmo ciclo de produção.

71 Existe morango híbrido?

O morangueiro cultivado é um híbrido natural entre as espécies *F. chiloensis* e *F. virginiana*.

72 Em um programa de melhoramento, o que é mais importante: resistência às doenças e pragas, sabor, consistência ou cor do fruto?

Todos os fatores são importantes, mas entre os primeiros critérios de seleção estão o sabor da fruta e sua resistência à manipulação.

Os critérios variam de acordo com os objetivos de cada programa. No entanto, qualidade sensorial, arquitetura de planta e tolerância a doenças são, atualmente, os principais a serem perseguidos nos mais destacados programas de melhoramento do mundo.

73

O teor de açúcar do morango está relacionado ao clima ou somente predomina a genética de cada cultivar?



O teor de açúcar está relacionado à cultivar e às condições climáticas, sendo a última de maior influência. Períodos demasiadamente nublados, com excesso de chuva, por exemplo, tornarão o morango insosso.

74

Qual o número básico de cromossomos do morangueiro?

O morangueiro possui sete cromossomos básicos, comuns a todas as espécies de morangueiro.

75

Qual a ploidia do morangueiro?

As espécies de *Fragaria* possuem quatro níveis de ploidia: diploides, tetraploides, hexaploides e octoploides.

Espécies diploides, tetraploides e hexaploides são comuns na Europa e Ásia, mas as octoploides estão restritas às Américas. Somente uma espécie diploide (*F. vesca*) é encontrada na América do Norte.

76

Quantas espécies botânicas de morangueiro existem?

Não se tem, ao certo, o número total de espécies de morangueiro, mas seguramente é superior a vinte. Na América do Sul, o morango branco (*F. chiloensis*) é a de maior importância botânica.

77

Existe morango silvestre no Brasil?

O Brasil não é centro de origem do morangueiro. Os moranguinhos silvestres são resultado da introdução dessa espécie há

séculos, que foi dispersa na natureza pelas sementes, principalmente por pássaros.

78 Existe morango transgênico?

Não há, no Brasil, esse tipo de morangueiro. Entretanto, as primeiras plantas modificadas foram obtidas na década de 1990, por pesquisadores asiáticos. Esses programas buscavam a resistência a vírus, insetos, herbicidas, estresses bióticos e abióticos, buscando sempre uma melhor qualidade.

79 As mutações em morangueiro são frequentes?

Comparando-se com outras espécies, como videiras e macieiras, por exemplo, não há comercialmente cultivares originadas de mutações espontâneas, embora as mutações possam ocorrer na natureza.

80 Pode-se utilizar sementes de polinização aberta para produção de mudas?

Sementes são utilizadas apenas em programas de melhoramento genético de morangueiro, não sendo comercialmente utilizadas para propagação pela variabilidade entre os indivíduos delas originados.

81 Existe morango de árvore?

O morangueiro é herbáceo, não possuindo nenhuma espécie de porte arbóreo. Alguns produtores denominam a lichia (*Litchi chinensis*), pertencente à família Sapindaceae, de morango de árvore.

82 Qual o centro de origem do morangueiro?

Na América do Sul, temos o Centro Chiloe para *Fragaria chilensis*. Mas a maioria das espécies de morangueiro tem origem no Hemisfério Norte, em especial na Europa (*F. vesca*) e Ásia. Na América do Norte, pode-se encontrar *F. virginiana* de forma natural.

83 Toda espécie de morangueiro tem flor completa?

Não. Há espécies que possuem indivíduos que produzem apenas flores masculinas (só produzem pólen) e outras, apenas femininas.

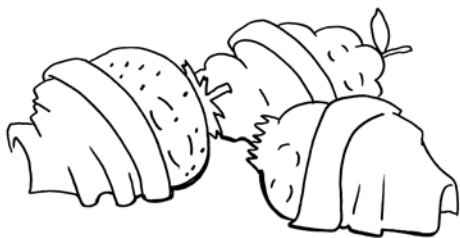
3

Necessidades climáticas e influência do clima sobre adaptação, produção e qualidade



*Ivan Rodrigues de Almeida
Luis Eduardo Corrêa Antunes*

84 Quais as exigências climáticas das pequenas frutas?



Como são plantas originárias de regiões de clima temperado, geralmente necessitam de repouso hibernar, que é promovido pela diminuição da temperatura no outono e inverno. Esse período coincide com a pouca exigência hídrica, pela baixa atividade transpiratória. O contrário ocorre durante a primavera e o verão, quando há aumento da temperatura e da área foliar, que aceleram a atividade fotossintética.

85 Como a temperatura influencia na produção das pequenas frutas?

O principal fator ligado à temperatura é a necessidade de um período de dormência, ou quantidade de horas de frio, com a finalidade de promover brotações e floração mais uniformes ao término desse repouso hibernar.

No Brasil, os locais que apresentam as condições de satisfazer essas necessidades situam-se em praticamente toda região Sul e áreas serranas do Sudeste, geralmente com altitude superior a 800 m. Devido à irregularidade e variabilidade das condições de inverno nessas regiões, para uma produção comercial rentável, deve-se utilizar cultivares adaptadas que tenham o mínimo de suas exigências atendidas.

86 Esses efeitos também ocorrem na cultura do morangueiro?

Com relação aos efeitos do frio, sim. Como os campos de produção de morango são estabelecidos a partir do transplante de

mudas, para que se produzam morangos com alta qualidade e quantidade, essas devem ser produzidas em regiões que satisfaçam as exigências em horas de frio de cada cultivar.

Com relação aos efeitos do calor, quando a temperatura média é superior a 25 °C, a planta redireciona sua forma de reprodução para o modo vegetativo, emitindo novos estolões, ao invés de flores.

87 O que são horas de frio?

É a contagem e soma do número de horas abaixo de um determinado valor, em geral abaixo de 7,2 °C, que ocorre durante o outono e inverno.

Durante o período de dormência, as plantas não paralisam totalmente suas atividades fisiológicas. A exposição a baixas temperaturas, no intervalo entre 3 °C e 9 °C, estimula a formação de compostos bioquímicos e a concentração de hormônios que irão favorecer a brotação das gemas vegetativas e floríferas de modo mais uniforme no próximo ciclo produtivo, entre outros reflexos positivos na qualidade e tamanho dos frutos.

88 Como saber as horas de frio de um determinado lugar, como uma propriedade rural, por exemplo?

Como esse parâmetro meteorológico é de uso muito específico do setor de fruticultura, e os dados precisam ser tabulados de forma cumulativa, essa informação não é divulgada habitualmente pelos centros de meteorologia.

No entanto, as condições médias podem ser encontradas em trabalhos acadêmicos ou de zoneamento que consideram essa variável para definição e indicação das regiões para produção, exigência em horas de frio por grupo de cultivares, além do sistema de cultivo mais adequado para cada cultivar.

89

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

Além da brotação das gemas ocorrer com atraso e ser desuniforme, afetando a quantidade e qualidade da produção de frutos, os novos ramos tendem a desenvolver gemas que também apresentarão baixo vigor na safra seguinte.

Para minimizar as condições de frio insuficiente, é importante o correto manejo de podas, raleio e outras práticas que favoreçam o estímulo ou redução do crescimento, a exemplo do uso de indutores de brotação.

90

Como as mudanças climáticas podem afetar a fruticultura?

Mais do que um aquecimento global generalizado, os modelos de mudanças climáticas têm indicado aumento das temperaturas mínimas, ou seja, os invernos estão ficando mais amenos e não tão frios, havendo assim o aumento da temperatura média e uma redução na quantidade de horas de frio necessária para a fruticultura de clima temperado. Desse modo, além da redução das áreas indicadas para produção de frutas, passa a ser mais importante o uso de cultivares com menor exigência nesse ponto.

91

Quais os prejuízos que as geadas podem causar?



Existem vários tipos de geada, mas a forma mais comum é a que se verifica com a deposição de cristais de gelo sobre superfícies expostas. Os danos produzidos por geadas podem ser muito diversos, dependendo da intensidade, duração,

frequência e do tipo de tecido vegetal atingido (flores, folhas, ramos, hastes, gemas).

No Brasil, esse fenômeno se mostra mais crítico com as últimas geadas de inverno, logo após o período de dormência, quando pode atingir as partes mais sensíveis das plantas em floração e brotação.

92 O que é fotoperíodo?

Fotoperíodo é o tempo de exposição de um ponto na superfície da Terra à luminosidade, entre o nascer e o pôr do sol. É cíclico e invariável de ano para ano.

Na região da linha do Equador, a diferença de tempo entre noite e dia é quase imperceptível. Mas indo em direção aos polos, gradativamente, aumentam-se as latitudes, definindo dias mais longos no verão e noites mais longas durante o inverno.

93 Como as plantas são afetadas pelo fotoperíodo?

O tempo de disponibilidade de brilho solar pode influir, em grau mais ou menos elevado, no processo fisiológico da planta. De acordo com a espécie e cultivar, há alteração no ciclo reprodutivo, na coloração dos frutos, na relação entre acidez e doçura, e na indução ou interrupção do estado de dormência.

94 Como se pode prevenir da incidência de geada?

Escolhendo-se corretamente a área para implantação da lavoura, evitando-se regiões de baixada.

95 Chuva de granizo pode afetar o pomar?

Sim. O granizo danificará as frutas com o impacto das “pedras”, ferindo-as e tornando-as inadequadas para o consumo in natura.

Além disso, causará danos às hastes das plantas, com abertura de “feridas”, propiciando a entrada de doenças, o que debilitará a planta para a próxima safra.

96 Como se forma a chuva de “pedra”?

A chuva de pedra, ou granizo, acontece quando partículas de gelo são formadas nas nuvens, pelo congelamento de vapor. Quando o vapor é congelado e torna-se pesado, cai em forma de pedra.

97 Como evitar a incidência de granizo em um pomar?

Se a região tem histórico de incidência de granizo, a melhor forma de se prevenir e reduzir os danos é protegendo as plantas com telas de proteção, de malha sintética, instaladas sobre a copa das plantas.

98 A presença de muita cerração prejudica a planta ou o fruto?

A cerração, ou neblina, é um fenômeno relativamente comum em regiões de altitude ou próximas a grandes lâminas de água (rios ou lagos). Normalmente, é de curta duração. Seus efeitos sobre a cultura são prejudiciais se forem de longa duração ou com alta frequência, pois é uma condição meteorológica que combina alta umidade (que favorece o desenvolvimento dos fungos patogênicos) com redução da radiação solar disponível (que reduz a atividade fotossintética e, por consequência, a concentração de açúcares nos frutos).

O excesso de umidade na atmosfera favorece o desenvolvimento de fungos patogênicos, afetando a planta. Já a redução da radiação solar disponível reduz a concentração de açúcares no fruto. Portanto, ambos são prejudicados.

99

Inverno com temperaturas amenas ($> 10\text{ }^{\circ}\text{C}$) afeta a qualidade da fruta?

Não diretamente. Inverno com temperaturas amenas afetará a fisiologia da planta no que tange ao número de brotações emitidas. E um menor número de brotos e folhas significará redução na produção de frutas e, conseqüentemente, na qualidade.

100

Temperaturas elevadas no verão, com alta radiação, prejudicam a qualidade da fruta?

Sim. A exposição a altas temperaturas provocará danos nos tecidos da fruta e prejuízo nos aspectos de qualidade.



101

Verões quentes e alta radiação solar podem afetar o desempenho dos trabalhadores?

Sim. Temperaturas elevadas são mais insalubres. A solução é iniciar os trabalhos de campo nas primeiras horas da manhã, evitando a exposição a períodos de alta temperatura e radiação.

102

Altos níveis de sombreamento e umidade relativa do ar prejudicam o crescimento da planta da amoreira-preta?

Sombreamento em excesso reduz a disponibilidade de luz e a taxa fotossintética fica comprometida, estimulando o estiolamento dos ramos, enfraquecendo-os e depreciando a qualidade das frutas.

Umidade relativa alta também pode causar problemas, como o desenvolvimento de fungos patogênicos.

103 Como as mudanças climáticas podem afetar um pomar localizado em região superior a 1.000 metros de altitude?

Nessa hipótese de aquecimento global, haverá menos disponibilidade de horas de frio e, conseqüentemente, haverá necessidade de se adequar a cultivar e as práticas de manejo nessa situação.

104 O uso de cobertura plástica sobre o canteiro altera o microclima da produção de morangos?

Sim. A temperatura do canteiro será maior que a temperatura no ambiente externo, favorecendo, no período de inverno, o desenvolvimento da planta e evitando o contato da água da chuva com as folhas.

105 O uso de malhas de coloração branca ou preta sobre as plantas de mirtilheiro pode afetar a doçura da fruta?

Haverá uma redução da radiação disponível, da taxa fotossintética e, também, do conteúdo de açúcares.

106 Qual a temperatura mínima durante a ocorrência de geada que pode afetar a sobrevivência do morangueiro?



Temperaturas inferiores a $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ provocam danos ao tecido da coroa e podem provocar a morte da planta.

107 Morangueiro é resistente à geada?

Não. Geadas fortes e constantes podem danificar o tecido da coroa, provocando a morte da planta.

108 Em que fase a geada pode afetar a produção de mirtilo?

Durante o período de floração, no caso de geadas tardias, frutos e ramos novos serão afetados.

109 A geada afeta a amoreira-preta?

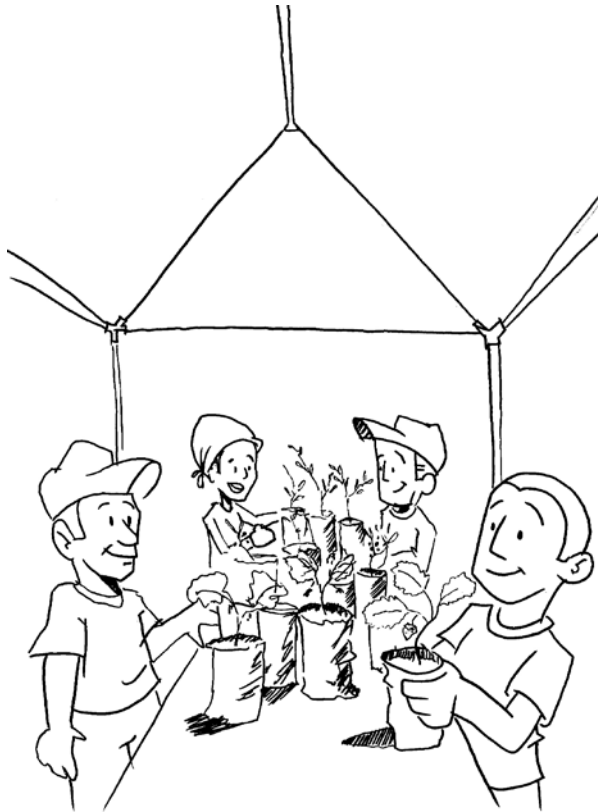
Normalmente, não. A amoreira-preta é uma planta muito tolerante à geada.

110 Quais os danos que a chuva de “pedra” pode causar na amoreira-preta?

Causa danos em frutos, principalmente, tornando-os sem valor econômico. Em ramos, pode danificar os lançamentos que estão se formando para a próxima safra.

4

Propagação



*Michél Aldrighi Gonçalves
Silvia Carpenedo
André Luiz Kulkamp de Souza
Daniele Camargo Nascimento
Luana Borges Affonso
Luis Eduardo Côrrea Antunes*

111**Quais tipos de mudas podem ser utilizadas para implantação de um pomar de amora-preta?**

Podem ser utilizadas mudas obtidas de estacas de raízes, mudas originárias de brotos (rebentos) das plantas cultivadas – retirados das entrelinhas –, e mudas de estacas herbáceas e lenhosas. Além dessas, há a possibilidade de se utilizar mudas obtidas por meio da cultura de tecidos.

112**Que tipo de muda é mais utilizada no plantio de amoreira-preta?**

O tipo de muda mais utilizada é a obtida por meio de estaca de raiz, que é preparada e enviveirada em sacolas plásticas. A multiplicação rápida de mudas de amoreira-preta através do enraizamento de estacas herbáceas e o fato de se obter um maior rendimento por matriz têm modificado o panorama de obtenção de mudas, tornando-se uma tendência para um futuro próximo.

113**Podem ser utilizadas brotações laterais de amoreira-preta como mudas?**

Sim. Qualquer parte da planta tem potencial para produzir uma muda. Entretanto, deve-se ter cuidado para evitar a retirada de material propagativo de pomares com problemas fitossanitários, evitando-se assim a contaminação das novas áreas de produção.

114**Quais cuidados devem ser tomados quando mudas oriundas de outro pomar são utilizadas?**

Quando as mudas são originárias de outros pomares, é importante verificar a qualidade sanitária das plantas matrizes, pois isso vai refletir diretamente na sanidade da muda. Dessa forma, é

possível evitar a contaminação do novo pomar com doenças ou pragas transportadas na própria muda.

115

Quais cuidados devem ser tomados na seleção das plantas matrizes para produção de mudas a partir de estacas?

Deve-se ter o cuidado de escolher plantas matrizes que tenham garantia sanitária e varietal e que apresentem um bom equilíbrio entre o desenvolvimento vegetativo e produtivo, pois as plantas propagadas de forma assexuada (estaquia) expressam as mesmas características da planta matriz.

116

Qual o tamanho adequado das estacas de raiz?

As estacas de raiz devem ter, no mínimo, 10 cm de comprimento.

117

É necessário tratar as estacas de raiz com agrotóxicos?

Não. O tratamento não é necessário, mas pode ser utilizado no caso de suspeita de contaminação do material propagativo por exposição a condições predisponentes.

Um método que vem sendo utilizado para garantir a qualidade da muda e um menor uso de agrotóxico é o de produção de matrizes fora do solo, que são cultivadas em substratos adequados e livres de contaminantes, favorecendo, assim, o crescimento radicular e diminuindo a proliferação de patógenos.

118

Em que consiste o método de cultivo de meristema?

Consiste na obtenção de uma nova planta através da extração do ápice meristemático, com um ou dois primórdios foliares, e cultivado em meio nutritivo adequado para produção e desenvolvimento dos sistemas caulinar e radicular.

119 **Quantas mudas podem ser obtidas por esse método?**

Pode-se obter um rendimento de 400 a 1.200 mudas por explante inicial, em um ciclo de produção de, aproximadamente, 12 meses.

120 **Mudas micropropagadas são isentas de doenças?**

Não. As mudas micropropagadas só terão a garantia de estarem completamente livres de doenças se forem submetidas a tratamentos específicos, como o de termoterapia, e, posteriormente, a testes de indexação.

121 **Quais os tipos de explantes mais utilizados na multiplicação de pequenas frutas?**

Os explantes mais utilizados são de segmentos nodais e ápices caulinares.

122 **Que tipo de substrato pode ser utilizado na produção de mudas micropropagadas de morangueiro, amoreira-preta e framboeseira?**

Como substratos para produção de mudas dessas espécies podem ser usados: vermiculita, perlita, fibra de coco, turfas, húmus, casca de arroz carbonizada, etc. Além dessas alternativas, há a possibilidade de se utilizar combinações diversas entre substratos, permitindo, assim, melhorias em determinadas características.

123 **Há diferença na produção quando mudas oriundas de laboratório são utilizadas?**

Mudas micropropagadas normalmente entram em produção após um período mais longo quando comparadas a mudas oriundas

de estaquia, pela sua juvenilidade. Através da estaquia, tem-se vantagem em relação à produção, pois as plantas obtidas por essa técnica apresentam maior tamanho e número de frutos, por causa da grande formação de flores por planta. Já as mudas micropropagadas apresentam maior crescimento, número e tamanho de brotações.

124

Quais os cuidados necessários na aclimatização de mudas micropropagadas?

Durante a aclimatização, as plantas passam do estado heterotrófico, no qual dependem de um suprimento externo de energia – no caso, a sacarose –, para o estado autotrófico, em que se faz necessária a fotossíntese para sobreviver.

Para que isso ocorra de forma adequada, é necessário controlar as pragas e as doenças, além da luminosidade, temperatura e irrigação, fornecendo uma solução que contenha os nutrientes apropriados para o seu crescimento. Deve-se também fazer uso de substratos próprios às condições que o material está submetido.

Na etapa final da aclimatização, é necessário que as mudas passem por um processo de rustificação, ou seja, as mudas que até então cresciam em condições controladas, devem ser expostas ao sol gradualmente para aclimatá-las às condições do ambiente.

125

Qual a melhor época para plantio de matrizes de morangueiros?

O plantio depende da cultivar. Porém, de forma geral, deve ser feito de setembro a novembro, para que as mudas apresentem boas características para o transplante no período de abril a maio, dependendo da região produtora.

De preferência, deve-se plantar as matrizes em áreas que não tenham sido



cultivadas com morangueiro e solanáceas ou em substratos comerciais, buscando-se evitar problemas fitossanitários.

126

Quantos subcultivos são utilizados na multiplicação do morangueiro?

Recomenda-se o uso de apenas quatro subculturas, de 20 a 30 dias.

127

Na multiplicação in vitro pode ocorrer variação somaclonal?

Sim. Ela pode ser causada pelo excesso de multiplicação do tecido, como decorrência da concentração hormonal do meio de cultivo.

128

Quais os sintomas a campo da variação somaclonal?

Os sintomas podem ser diversos: alterações no vigor, área e formato da folha, pubescência, produtividade, período de colheita e peso de fruto; crescimento desordenado; ausência ou fragilidade das raízes; excessiva formação de flores; plantas desuniformes; e tamanho pequeno e/ou frutos deformados.

129

Quantas mudas podem ser obtidas a partir de uma matriz de morangueiro?

Muitos fatores podem afetar o número de mudas obtido por matriz, como o sistema de produção (no solo ou fora de solo), a nutrição da planta matriz, as condições edafoclimáticas da região e as características genéticas da cultivar. Sendo assim, de forma geral, podem ser obtidas de 100 a 600 mudas por matriz.

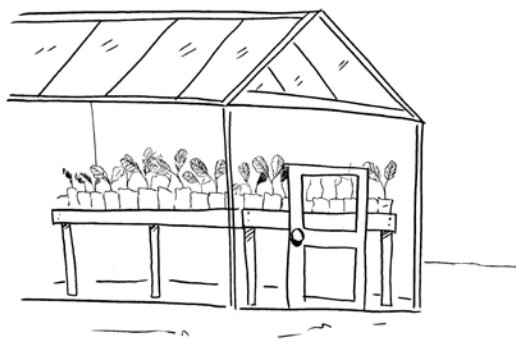
130 A produção de mudas a campo é viável?

Sim. Desde que seja feita com alguns cuidados importantes, como isolamento da área (afastada de áreas de produção de frutas), utilização de áreas novas (sem histórico de produção de frutas) e controle constante dos patógenos.

Para melhor rendimento, é aconselhável corrigir o solo com antecedência, de acordo com as recomendações da sua análise, e incorporar materiais que melhorem as suas condições físicas, facilitando o enraizamento, a multiplicação e a retirada das novas mudas.

131 Há outros meios para produção de mudas de morangueiro?

Sim. A multiplicação de plantas matrizes também pode ser feita em canteiros ou bancadas suspensas dentro de estufas, com a utilização de substrato inerte (casca de arroz carbonizada) e/ou esterilizado. As matrizes



em vasos são colocadas ao lado ou sobre o canteiro. A partir da emissão dos estolões, esses são direcionados ao substrato, que servirá de suporte para o enraizamento e desenvolvimento da muda. A fertilização das mudas é feita através da fertirrigação, com solução nutritiva completa.

Esse sistema propicia maior controle da nutrição, crescimento e desenvolvimento das mudas, além da produção de mudas com maior sanidade, pois o substrato de cultivo é esterilizado.

132

Há alguma exigência legal para a produção de mudas de morangueiro?

Sim. Deve ser seguida a legislação específica para produção de mudas:

- Diâmetro mínimo da coroa de 3 mm.
- Broto terminal isento de lesões.
- Tolerância zero para mistura varietal, plantas atípicas e presença de bactérias (*Agrobacterium tumefaciens* e *Xanthomonas fragariae*), fungos de parte aérea (*Mycosphaerella fragariae*, *Verticillium albo-atrum* e *Colletotrichum* spp.), fungos de raízes (*Phytophthora fragariae*, *Phytophthora* spp., *Armillaria* spp., *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum* e *Sclerotium rolfsii*), vírus e assemelhados, ácaros-das-gemas e rajado, e nematoides (*Meloidogyne* spp., *Pratylenchus* spp. e *Aphelencoides* spp.).

133

Quais os métodos de propagação do mirtilheiro?

O mirtilheiro pode ser propagado por sementes, estaquia lenhosa, semilenhosa e herbácea, miniestaquia, microestaquia ou por técnicas de propagação in vitro.

134

Quais as maiores exigências para produção de mudas por estacas herbáceas?

Para o sucesso do enraizamento de estacas herbáceas, esse deve ser feito em estufa com temperatura e umidade controlada através do uso de nebulização intermitente, de forma a manter a umidade relativa próxima a 90%, minimizando a perda de água através das folhas. Para isso, o controle dos intervalos de acionamento do sistema é muito importante, podendo o mesmo variar com as condições climáticas.

Nos primeiros dias, recomendam-se intervalos mínimos entre acionamentos do sistema de 10 minutos por 30 segundos, ininterruptos. À medida que as estacas iniciem a formação das raízes adventícias, o intervalo para o acionamento do sistema deve ser aumentado.

As plantas matrizes devem apresentar bom estado fitossanitário e, para aumentar o enraizamento, devem-se fazer lesões na base das estacas e expor as mesmas ao contato com uma solução promotora de enraizamento (2.500 ppm de ácido indolbutírico), por 10 segundos, antes de serem introduzidas no substrato.

135 Qual o melhor substrato para produção de mudas de mirtilheiro?

Os melhores substratos são serragem de pinus decomposta, perlita, vermiculita ou substratos comerciais, normalmente constituídos de misturas controladas de outros materiais.

136 Quais cuidados devem ser tomados na produção de mudas de mirtilheiro?

Os cuidados com a produção de mudas de mirtilheiro são: controle da sanidade da planta matriz (fornecedora do material propagativo), utilização de substratos adequados, irrigação e temperatura apropriadas, equilíbrio nutricional e controle permanente de pragas e doenças.

Todos os cuidados devem ser somados com um período correto de aclimação das mudas, antes delas serem transplantadas para a área de produção.

137 Há diferença de produção entre uma muda de mirtilheiro micropropagada e uma por multiplicação ex vitro?

Há diferença de desenvolvimento nos primeiros anos – o período de formação da planta. Mas, à medida que há o amadu-

recimento da planta, ela fica exposta a um sistema de condução adequado e as diferenças tornam-se mínimas.

138 Qual a idade ideal da muda de mirtilheiro para o plantio?

A idade ideal de uma muda de mirtilheiro para o plantio é de 1 a 2 anos, mas esse período é variável conforme o seu desenvolvimento. Mudanças produzidas em sacolas, com volume de substrato maior e bem nutridas tendem a reduzir esse período, devido às melhores condições de desenvolvimento.

Cabe salientar que, uma muda com porte elevado, quando mal aclimatada, pode sofrer mais que uma muda de porte menor bem aclimatada.

139 O plantio de mudas de mirtilheiro pode ser feito em qualquer época do ano?

Sim. Pois as mudas de mirtilheiro são produzidas em sacos plásticos de 1 L a 2 L de substratos, possibilitando o plantio durante todo o ano. Lembrando que é de grande importância um sistema de irrigação eficiente no período pós-plantio.

140 É possível implantar uma lavoura usando mudas de morangueiro retiradas dos estolões que se formam em uma área de produção comercial?

Embora tecnicamente possível, essa é uma prática que não é recomendável. As mudas devem ser adquiridas de viveiros registrados. Mudanças vindas de áreas de produção comercial não têm garantia de sanidade, podem trazer consigo fungos, bactérias, vírus e outros patógenos, e não estão nutricionalmente equilibradas para dar início a uma lavoura de sucesso.

141

O que fazer no caso de áreas muito infestadas por plantas daninhas?

Para essas culturas, não existem herbicidas recomendados. Por isso, as ervas daninhas devem ser controladas através do arranquio manual e/ou capina superficial, cuidando para não danificar as plantas. No primeiro ano, é muito importante evitar qualquer competição por nutrientes, como água e luz, fazendo-se limpezas frequentes.

142

Posso usar as sementes para produzir novas mudas de pequenas frutas?

Sim. As mudas podem ser obtidas por propagação sexuada (sementes). Porém, se a espécie for de fecundação cruzada, as plantas obtidas apresentarão uma grande variabilidade genética entre elas e em relação à planta fornecedora das sementes.



Sempre que possível, recomenda-se a obtenção de mudas por propagação assexuada (estaquia, enxertia, mergulhia, etc.), evitando-se problemas de variabilidade entre as plantas e tornando o estande uniforme.

5 Técnicas para escolha e implantação de áreas de produção



*João Caetano Fioravanço
Alexandre Hoffmann
Eduardo Pagot
Andrea De Rossi Rufato*

143

Quais os principais fatores a se observar na escolha da área onde será feito o plantio de pequenas frutas?

A área onde será feito o plantio dessas fruteiras deve apresentar boa ventilação, insolação e proteção contra os ventos dominantes. De preferência, deve-se localizar em terreno plano ou na meia encosta. Recomenda-se evitar baixadas propensas ao acúmulo excessivo de água e à formação de geadas, e locais altos, sujeitos a ventos fortes.

144

Como reduzir o pH do solo no caso do cultivo do mirtilo?



O pH do solo deve ser reduzido com a aplicação de enxofre, pelo menos um ano antes da instalação do pomar. A quantidade a ser aplicada depende da textura do solo, do teor de matéria orgânica, do pH inicial e do pH que se deseja atingir. De um modo geral, os solos arenosos requerem quantidades menores de enxofre, enquanto os solos argilosos e/ou ricos em matéria orgânica necessitam quantidades maiores de enxofre para redução do pH.

Na Tabela 1, são relacionadas as quantidades de enxofre necessárias para baixar o pH do solo em uma unidade.

Tabela 1. Necessidade de enxofre para baixar pH em uma unidade.

Solo	Enxofre (kg/ha)
Arenoso	400 a 600
Franco	800 a 1.200
Argiloso	1.200 a 1.500

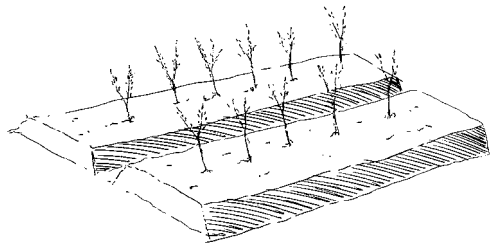
145 O mirtilheiro deve ser plantado em camalhões?

É altamente recomendado, principalmente em solos excessivamente argilosos, mal drenados ou rasos. Sugere-se a formação do camalhão, com incorporação de matéria orgânica e alta relação carbono/nitrogênio, sendo os materiais mais utilizados a casca de pínus e serragem.

146 Como construir o camalhão?

A construção do camalhão pode ser feita seguindo as orientações abaixo:

- 1ª operação – Com o subsolador a uma profundidade de ± 40 cm, dar duas passadas sobre as linhas demarcadas/estaqueadas (na largura do subsolador $\pm 1,5$ m).
- 2ª operação – Colocar, sobre a área subsolada, uma camada homogênea de casca de pínus e/ou serragem.
- 3ª operação – Passar por duas vezes a enxada rotativa encanteiradeira, misturando a casca de pínus com a terra.
- 4ª operação – Colocar novamente, sobre o canteiro formado, uma camada homogênea de casca de pínus e/ou serragem.
- 5ª operação – Passar, quantas vezes forem necessárias, um arado terraceador para erguer o camalhão, que deve atingir no mínimo 40 cm de altura no centro da linha, procurando manter o alinhamento entre as linhas.
- 6ª operação – Colocar uma camada de casca de pínus, de aproximadamente 5 cm de espessura, em cobertura sobre o camalhão. Após essa operação, o preparo do solo está concluído e a terra pronta para o plantio.



147 Como preparar o solo para o plantio de pequenas frutas?

Em primeiro lugar, deve-se fazer a limpeza do local, retirando-se tocos, raízes e pedras. Em seguida, faz-se a subsolagem da área, com gradagem e incorporação de calcário, quando necessário, e fertilizantes a 30 cm de profundidade. As quantidades desses insumos devem ser estabelecidas de acordo com a análise de solo. A fertilidade deve ser corrigida com a aplicação de fertilizantes orgânicos e minerais, segundo a interpretação dessa mesma análise. Posteriormente, recomenda-se fazer o encanteiramento das linhas de plantio com o uso de enxada rotativa (encanteiradeira), para destorroar o solo e incorporar os corretivos e fertilizantes de forma homogênea.

Em áreas onde os solos já foram corrigidos em fertilidade e acidez, pode-se realizar o preparo somente na linha de plantio, em uma largura de 1,0 m a 1,5 m, por intermédio de subsolagem e aração.

148 Como fazer o preparo do solo em terrenos pedregosos ou onde não é possível o uso de máquinas e implementos?

Nessas áreas, pode-se fazer apenas a abertura de covas com dimensões suficientes para acomodar completamente o sistema radicular das mudas. Essas covas devem ser preparadas e adubadas com antecedência, evitando-se colocar o adubo no momento do plantio, para evitar a queima das raízes.

Os adubos orgânicos, como esterco de gado ou de galinha, são importantes para o fornecimento de nutrientes e estruturação do solo. No entanto, eles devem ser adicionados à cova de plantio somente quando estiverem bem curtidos (fermentados).

149 É necessário o plantio de quebra-ventos em pomares de pequenas frutas?

Sim. O uso de quebra-ventos é bastante benéfico para essas fruteiras, pois, de modo geral, todas são afetadas negativamente pelo excesso de vento.

Amoreiras e framboeseiras, cultivadas em locais sujeitos a rajadas fortes de vento, ou a ventos excessivamente frios, quentes ou secos, podem ser seriamente danificadas, com prejuízo no desenvolvimento da planta (quebra de galhos), na produção (queda de flores) e na qualidade da fruta (lesões).

No caso do mirtilo, os ventos predominantes podem causar problemas de estresse nas plantas logo após o plantio e no início do desenvolvimento.

Se a área onde o plantio vai ser feito não possui uma proteção natural, deve-se providenciar, antes mesmo da instalação do pomar, o plantio de espécies perenes adequadas, com crescimento rápido, para formar essa barreira contra os ventos. As espécies perenes de crescimento rápido demoram 2 ou 3 anos para dar uma proteção razoável e, por isso, podem ser instalados quebra-ventos artificiais ou de plantas anuais, que reduziriam temporariamente a velocidade dos ventos.

150

Quais as espécies recomendadas para a formação dos quebra-ventos?

Várias espécies podem ser utilizadas como quebra-ventos. As perenes (árvores) mais indicadas e utilizadas no sul do Brasil são o pínus, o cipreste, a casuarina e o álamo. A escolha vai depender das condições de clima, solo, disponibilidade e preço das mudas, recomendando-se seguir a orientação de profissionais capacitados. Também podem ser utilizadas plantas arbustivas, como o ligustro e outras plantas de médio porte, utilizadas em cercas vivas, em combinação com as árvores de maior porte, fazendo duas faixas de proteção.

Para a proteção dos ventos no primeiro ano de cultivo, pode-se fazer o plantio de culturas anuais entre linha. Nesse caso, a planta mais utilizada é o milho, que pode ser plantado em linhas alternadas (a cada duas linhas).

As barreiras artificiais, construídas com telas de sombrite, podem ser uma opção interessante para os primeiros 2 ou 3 anos, até

os quebra-ventos naturais se desenvolverem. Elas devem ser construídas nas entre-linhas do pomar, paralelas às linhas de plantio, distanciadas em torno de 30 m umas das outras e com altura de aproximadamente 3 m. Se houver necessidade, elas podem ser construídas em torno de todo o pomar.

151

Qual a época mais indicada para o plantio de pequenas frutas?

Em condições de cultivo sem irrigação, o mais indicado é o plantio no final do inverno ou início da primavera (agosto a novembro). Com o uso da irrigação, pode-se plantar em qualquer época do ano.

152

Quais os espaçamentos recomendados para o plantio de pequenas frutas?

O espaçamento de plantio depende da espécie, grupo, cultivar, solo e tipo de manejo que se pretende adotar (manual ou mecanizado). A Tabela 2 apresenta as recomendações de espaçamento usualmente utilizadas.

Tabela 2. Espaçamentos de plantio comumente usados para pequenas frutas.

Espécie/grupo	Espaçamento	
	Entre plantas (m)	Entre linhas (m) ⁽¹⁾
Mirtilo grupo <i>Rabbiteye</i>	1,2 a 1,5	2,7 a 3,0
Mirtilo grupo <i>Highbush</i>	0,8 a 1,2	2,5 a 3,0
Framboesa	0,3 a 0,7	2,1 a 3,0
Amora	0,5 a 0,7	2,5 a 3,0

⁽¹⁾Usar os menores espaçamentos no caso de manejo não mecanizado.

153

Qual o espaçamento recomendado para o plantio do morangueiro?

No sistema tradicional de cultivo em campo, em canteiros, os espaçamentos de plantio mais utilizados são de 30 cm x 30 cm e 30 cm x 35 cm, o que permite plantar de 9,5 a 11 mudas/m² de canteiro.



154

Qual o espaçamento recomendado para o plantio do morangueiro em sistema fora de solo?

No sistema de cultivo fora de solo, ou semi-hidropônico, em estufas, o espaçamento de plantio pode ser o mesmo ou um pouco menor do que o normalmente recomendado, para se aproveitar melhor as embalagens contendo o substrato e, dessa forma, cultivar maior número de plantas na estufa.

155

Qual a muda recomendada para o plantio de amora e framboesa?

As mudas dessas espécies são provenientes de estacas de raízes. Geralmente, elas são comercializadas em recipientes contendo 0,5 L a 1,0 L de substrato (solo). Esse tipo de muda proporciona maior índice de pegamento.

Também podem ser utilizadas mudas de raiz nua, desde que se adotem medidas para evitar a morte por falta de água (umidade no solo).

156 Qual a muda recomendada para o plantio de mirtilo?

As mudas podem ser produzidas por estacas ou propagação in vitro. Elas devem ser acondicionadas em embalagens com capacidade para conter de 1,5 L a 2,5 L de substrato, o que permite o bom desenvolvimento do sistema radicular e, posteriormente, o rápido estabelecimento da planta no campo.

157 Quais cuidados devem ser tomados na escolha de mudas de morangueiro?

A qualidade da muda é um dos principais fatores de êxito dessa cultura, pois possibilita rápida entrada em produção, elevada produtividade e boa qualidade dos frutos. Uma boa muda deve apresentar de 12 cm a 15 cm de altura, sanidade e vigor. Por isso, deve ser adquirida de viveiristas idôneos, fiscalizados pelos órgãos competentes.

158 Qual a recomendação para se preparar a muda de morangueiro antes do plantio?

Recomenda-se podar o sistema radicular, deixando as raízes com 5 cm a 6 cm de comprimento e retirando as em excesso. Deve-se, também, eliminar as folhas velhas, danificadas e doentes, deixando-se apenas 2 a 3 folhas novas e saudáveis.

159 Quais cuidados devem ser tomados no momento do plantio de pequenas frutas?

Para qualquer cultura, alguns cuidados básicos devem ser tomados. Assim, em dias quentes e muito ensolarados, sugere-se evitar o plantio pela manhã e durante as horas quentes, pois as mudas receberão sol em excesso, podendo desidratar-se e diminuir

a percentagem de pega. Nessas condições, deve-se preferir o plantio no final da tarde, quando a temperatura é mais amena e a umidade relativa do ar maior. Em dias nublados e frescos, pode-se plantar as mudas durante todo o dia.

As mudas que estão prontas para o plantio devem ser guardadas em local protegido do sol e vento e serem umedecidas constantemente para evitar que ressequem.

160 Há vantagem em se adquirir mudas micropropagadas de pequenas frutas?

Mudas micropropagadas, desde que produzidas por viveiristas idôneos, registrados e com histórico de capacidade técnica, tendem a ser de muito boa qualidade, sobretudo se forem provenientes de cultura de meristemas, o que reduz fortemente o risco de contaminação por vírus.

Entretanto, independentemente de serem mudas micropropagadas (*in vitro*) ou resultantes de propagação convencional (*ex vitro*), as bases da qualidade são a origem (uso de plantas matrizes sadias e com identidade genética) e o sistema de produção da muda (em viveiros isolados de áreas de produção e adotando-se todas as precauções para se evitar contaminação por patógenos).

Em qualquer um dos casos, as mudas devem atender aos padrões exigidos pela legislação.

161 Quais cuidados devem ser tomados no plantio de mudas de morango?

No caso do morango, durante a operação de plantio, deve-se aderir bem a terra às raízes, evitando dobrar (voltar as pontas para cima) e expor as raízes ao sol, não enterrando excessivamente a gema apical (broto principal).

Após o plantio, deve-se sempre irrigar as mudas para aumentar a pega, independentemente do teor de umidade do solo.

162 Quais cuidados devem ser tomados no plantio de mudas de mirtilheiro?

No caso do mirtilheiro, além dos cuidados gerais já mencionados, deve-se evitar que o torrão se desmanche durante o plantio e manter o colo da planta na altura em que se encontrava no viveiro.

Para o plantio de mudas de raiz nua, é necessário observar a umidade do solo e irrigar bem as plantas após o plantio.

163 O que é o *mulching*?

É uma cobertura morta utilizada na linha de plantio. Como *mulching*, podem ser usados palhas, restos de culturas, acículas de pinus, maravalha e serragem parcialmente decomposta (*mulching* orgânico).

O *mulching* também pode ser feito com material não orgânico, como lonas plásticas.

164 É recomendado o uso do *mulching* no cultivo de pequenas frutas?



No caso do morango, é imprescindível, porque além do controle das ervas daninhas, evita-se o contato do fruto com o solo. O mais utilizado é o *mulching* plástico.

Para o mirtilo, são utilizados materiais orgânicos, como casca ou acícula de pinus, serragem e outras palhadas. Também pode ser utilizado o *mulching* plástico.

Para as demais fruteiras, pode-se usar serragem em fase de decomposição e palhadas oriundas das roçadas nas entrelinhas.

165 Qual o benefício do *mulching* para as plantas de mirtilheiro?

No caso do *mulching* orgânico, o principal benefício consiste na melhoria da aeração do solo e, conseqüentemente, no desenvolvimento das raízes. Também ajuda a controlar as plantas daninhas e a manter a umidade do solo.

166 Qual a quantidade de *mulching* orgânico a se aplicar?

Após o plantio das mudas, recomenda-se aplicar uma camada de 10 cm a 15 cm de altura de cobertura morta, com 40 cm a 50 cm em cada lado da fila de plantio.

167 É necessário instalar um sistema de sustentação para o cultivo de pequenas frutas?

No caso da amoreira-preta, a maioria das cultivares disponíveis são rasteiras ou semieretas, em função disso, o sistema de sustentação é imprescindível para produção de frutas de qualidade.

A framboesa também é uma espécie arbustiva que produz sobre ramos de crescimento decumbente e exige um sistema de sustentação.

As cultivares de mirtilheiro, por serem arbustos altos e mais lignificados, não necessitam de sistema de tutoramento ou sustentação.

168 O que caracteriza o sistema de cultivo de morangos semi-hidropônicos?

Nesse sistema, os morangos são produzidos em sacos plásticos com substrato, nos quais é injetada uma solução nutritiva adequada

à fase de desenvolvimento da cultura (fase vegetativa ou produtiva). O que diferencia o sistema da hidroponia tradicional é que, ao invés de água, as plantas são mantidas em substrato.

169

Quando é mais viável adotar-se a produção de morangos semi-hidropônicos?

Essencialmente, a produção de morangos semi-hidropônicos é útil quando:

- Deseja-se aproveitar a mesma área por um longo período de tempo, evitando-se o problema da rotação de áreas, como ocorre com o sistema de produção no solo.
- Busca-se a diferenciação do produto no mercado.
- O produtor já tem certa familiaridade com a cultura, em função das peculiaridades do sistema.

170

Quais os pontos-chave para a produção de morangos nesse sistema?

Os pontos-chave são:

- Cultivo com cobertura plástica e em bancadas.
- Uso de substrato sem solo.
- Manejo de pragas e doenças com uso mínimo de insumos químicos.
- Manejo correto da solução nutritiva.

171

Morangos semi-hidropônicos podem ser produzidos em qualquer condição climática?

Em princípio, sim. Embora o morango seja uma cultura típica de clima temperado, sua adaptação em regiões de clima subtropical e tropical tem sido relativamente boa, dependendo do manejo, da cultivar e do sistema de cultivo adotado.

Cada região, por ter características climáticas próprias, requer ajustes no sistema de cultivo. Por essa razão, sugere-se que qualquer iniciativa comercial seja precedida de testes em escala-piloto ou apoio em iniciativas comerciais em regiões de clima semelhante.

Quanto ao clima, os maiores problemas nesse sistema ocorrem pelas altas temperaturas, especialmente porque, acima de 28 °C, a maioria das cultivares deixa de produzir frutos e passa a lançar estolões. Especialmente em regiões quentes, é fundamental permitir que haja uma boa ventilação para evitar danos à planta e à produção. Nesse caso, a cobertura pode ser apenas na parte superior, sem fechamento lateral.

172 Onde a estufa deve se localizar?

Em locais com boa circulação de ar, distante de bolsões onde se acumula grande umidade relativa, mas também próximo a quebra-ventos ou outras barreiras, para evitar danos de ventos fortes à estufa que abriga a área de produção.

173 Morangueiros podem ser plantados em bancadas com diferentes níveis?

O uso de bancadas em diferentes níveis é possível tecnicamente e permite aproveitar melhor o espaço da estufa. No entanto, em estudos preliminares, observou-se que as plantas que ficam nas bancadas inferiores recebem menos sol e, por isso, tendem a produzir menos.

174 Pode ser usado solo no lugar de substrato?

Não é recomendado, pois, frequentemente, junto com o solo, existem fungos que podem causar doenças. A melhor opção é o substrato, que pode ser comercial ou uma mistura (isenta de doenças) produzida pelo próprio produtor. Nesse último caso, deve-se dar atenção à qualidade do material e fazer um teste em pequena escala.

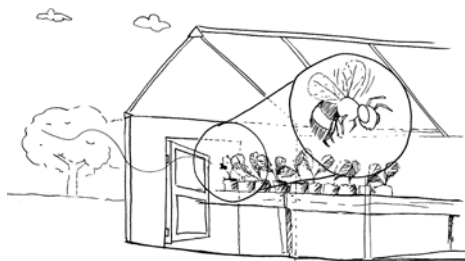
175

Qual a cultivar mais indicada para cultivo semi-hidropônico?

Em princípio, todas as cultivares adaptam-se ao sistema. Entretanto, há ajustes que devem ser feitos para cada uma delas. O mais importante é escolher cultivares de dias neutros (Aromas, Diamante, Albion, Portola, San Andreas ou Monterey), pois isso permite a produção em diferentes épocas do ano. Sempre que possível, deve-se preferir cultivares com alguma resistência a pragas e doenças.

176

Como conciliar o cultivo protegido com a polinização?



O morangueiro necessita de polinização adequada, sob pena de a fruta ficar deformada e a produção reduzida.

Em caso de estufas totalmente fechadas, deve ser feita a sua abertura nos períodos de polinização. Bons resultados

têm sido obtidos mantendo-se abelhas sem ferrão (jataí, abelha-mirim, etc.) dentro das estufas.

177

Pode-se registrar a produção de morangos semi-hidropônicos como produtos orgânicos?

Não. Mesmo que, sob determinadas condições, a produção de morangos semi-hidropônicos pode-se dar sem nenhum tipo de tratamento com agrotóxicos. O que impede a caracterização do sistema como produção orgânica é o fato de se utilizar fertilizantes químicos como componentes da solução nutritiva. Entretanto, morangos semi-hidropônicos podem adequar-se perfeitamente a outros protocolos de certificação, como a produção integrada.

6 Adubação e calagem



George Wellington Bastos de Melo

178

O que é importante na escolha de um solo para se plantar pequenas frutas?

A escolha e o preparo do solo são fases importantes na implantação das culturas, assim, o sucesso da atividade depende desse planejamento. De um modo geral, as pequenas frutas se adaptam melhor em solo fértil, bem drenado, com pH de 5,5 a 6,5. Em caso de solos argilosos, com possibilidade de encharcamento, é necessário fazer drenos que permitam o bom escoamento da água. Em solos com deficiências minerais, é necessário fazer adubação de correção e calagem.

Vale ressaltar que os mirtilheiros se adaptam melhor em solos ácidos, isto é, com pH mais próximo de 5,5.

179

Como devemos preparar o solo para o plantio de pequenas frutas?

Após a escolha do local para instalação do cultivo, vem o preparo do solo, que consiste em aração e gradagens, para facilitar o crescimento das plantas.

180

É necessário fazer a abertura de covas para plantar mudas de espécies de pequenas frutas?

Normalmente, as mudas dessas espécies são adquiridas em recipientes (sacos plásticos), pois isso assegura melhor proteção das raízes e maior índice de pegamento no campo do que as mudas de raiz nua. Por isso, recomenda-se a abertura de covas, em complementação ao restante do preparo do solo, com dimensões conforme o tipo de recipiente que contém a muda.

A exceção é o caso do morangueiro, cujas mudas são comercializadas em raiz nua. Quando cultivado em solo, deve-se preferencialmente, preparar o terreno, formando um canteiro elevado, com largura de, aproximadamente, 1 m.

181 Como acontece o cultivo de morangos fora do solo?

São duas as principais maneiras de se cultivar morango fora do solo:

- Cultivo em hidroponia – As plantas são cultivadas exclusivamente em água, contendo todos os nutrientes essenciais (solução nutritiva) para que elas tenham boa produção.
- Cultivo em substratos – As plantas crescem em substratos que podem ou não conter nutrientes na sua formulação. Normalmente, os substratos não contêm nutrientes suficientes para todo o ciclo das plantas, sendo então necessário o uso de solução nutritiva.

182 O que é solução nutritiva? Quais cuidados devem ser tomados?

Solução nutritiva é a mistura de água com nutrientes, permitindo o crescimento e desenvolvimento das plantas sem que apresentem sintomas de carência e/ou toxidez.

O principal cuidado a ser tomado é com a concentração da solução, pois ela pode afetar, negativa ou positivamente, o crescimento das plantas. Ou seja, uma solução com concentração de nutrientes aquém da necessidade das plantas pode inibir o pleno crescimento delas. Mas se a concentração for excessiva, as plantas podem apresentar muito vigor e até mesmo sintomas de fitotoxicidade.



183 Como definir a dosagem de fertilizantes em um pomar de pequenas frutas?

No Brasil, ainda são poucas as informações sobre fontes, doses e época de adubação de pequenas frutas. No entanto, alguns

estados já possuem recomendações oficiais para essas culturas. Assim, aconselha-se usar essas informações.

184 Com que antecedência do plantio deve-se fazer a correção com calcário? E depois de implantada a área, como proceder para usar o calcário?

Antes da implantação, o calcário deve ser aplicado com, pelo menos, 30 dias de antecedência. Deve-se aplicar na superfície e incorporar a, ao menos, 20 cm de profundidade.

Após a implantação, recomenda-se aplicar o calcário na superfície sem incorporação e fazer o acompanhamento da elevação do pH ao longo do tempo.

185 Quais cuidados devem ser tomados com o solo ao se implantar um pomar?

O principal cuidado é com solos que podem acumular água durante uma determinada época do ano. Outro cuidado é dar preferência a solos com um bom teor de matéria orgânica e textura média.

186 Quais cuidados devem ser tomados quanto ao manejo do solo ao se implantar um pomar de mirtilo?

É necessário escolher solos com baixa concentração de alumínio, pois a cultura é sensível a esse elemento. A espécie também não se adapta a solos com pH elevado, portanto, não pode ser feita calagem.

187 Adubação foliar tem efeito em pequenas frutas?

A adubação foliar é usada apenas em condições excepcionais, isto é, para resolver um problema pontual e não como um programa de nutrição.

188**Qual o melhor substrato para se usar em sistema de cultivo de morangueiro fora do solo?**

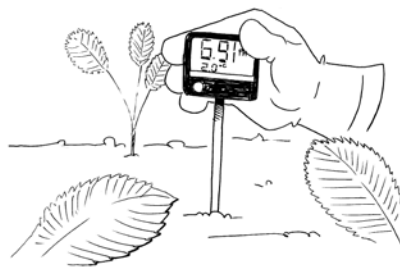
Há vários substratos para a cultura. Na Serra Gaúcha, a mistura de casca de arroz carbonizada com casca de pínus e solo é uma das mais empregadas. Em estudos experimentais, a mistura de casca de pínus carbonizada, engaço de uva e solo tem se mostrado uma opção para a substituição parcial da casca de arroz.

189**Quando deve ser feita a aplicação de enxofre?**

A aplicação é feita pelo menos 6 meses antes do plantio das mudas no local definitivo e deve-se incorporar na profundidade de 20 cm. Uma outra maneira para se manter o pH nos níveis desejados é o uso de soluções acidificantes na fertirrigação.

190**Quais cuidados devem ser tomados quanto ao manejo do solo ao se fazer cultivo de morangueiro?**

Escolher um solo não argiloso, rico em matéria orgânica e, se necessário, corrigir o pH para valores entre 5,5 a 6,5.

**191****Pode-se utilizar adubos formulados para compor uma solução nutritiva?**

Os adubos formulados já vêm numa concentração pré-definida de Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K), podendo ser adicionados de outros nutrientes. Porém, não são indicados para serem diluídos na preparação de uma solução nutritiva, prevista

para ser usada no sistema hidropônico ou semi-hidropônico. Eles impedem que se disponibilize os nutrientes nas dosagens corretas para cada fase de desenvolvimento da planta, além das diferenças de solubilização de cada fertilizante. Por isso, deve-se utilizar as fontes corretas de cada nutriente, nas doses indicadas na recomendação técnica, normalmente uma fonte para cada nutriente.

192 Qual a condutividade elétrica ideal para cultivo de morango hidropônico?

A condutividade elétrica deve estar entre 0,9 mS e 2,0 mS.

193 De que depende a condutividade elétrica da solução nutritiva?

Depende de vários fatores, tais como estágio fisiológico da planta, clima e qualidade da água.

194 O que fazer quando a solução nutritiva tem pH acima do ideal recomendado para a cultura?

Recomenda-se baixar o pH, o que pode ser feito com ácido fosfórico.

195 Por que adicionar solo ao substrato de casca de arroz carbonizada?

A finalidade é diminuir as perdas de nutrientes, pois a casca de arroz carbonizada praticamente não retém os nutrientes que são adicionados na fertirrigação. Assim, há aumento da eficácia da adubação.

196

Quais cuidados devem ser tomados na escolha do solo para se fazer um substrato?

O principal cuidado é evitar solos já cultivados com morangueiro, pois esses podem ser fonte de doenças e pragas para a cultura.

197

O que fazer para diminuir os custos da fertirrigação?

Para se reduzir os custos da fertirrigação, deve-se:

- Diminuir a lixiviação de nutrientes.
- Adicionar nutrientes no substrato, por exemplo, fósforo, cálcio e magnésio (calcário).

198

Por que as plantas ficam amareladas quando usamos substrato de casca de arroz carbonizada?

O sintoma de amarelecimento é bem comum em cultivos com substrato de casca de arroz carbonizada. Esse sintoma é característico de deficiência de ferro.

199

Como devemos fazer para prevenir a deficiência de ferro?

A carência de ferro normalmente ocorre devido ao pH muito elevado do substrato. Assim, recomenda-se o uso de substância acidificante, como ácido fosfórico, para diminuir o pH.

200

Por que usar tipos diferentes de solução hidropônica?

Porque as plantas têm necessidades nutricionais diferentes durante a fase de crescimento e de produção de frutos.

201

Quando se deve começar a fertirrigação na cultura do morangueiro?



Normalmente, de 7 a 15 dias após o plantio das mudas, já que nesse início é recomendado apenas o uso de água.

202

De que depende o tempo de espera para a primeira fertirrigação?

Vai depender do clima e do crescimento das plantas. Quando o clima está frio, as plantas crescem mais lentamente, assim se pode esperar mais tempo para começar a fertirrigação.

203

O que muda na solução nutritiva utilizada durante a fase de crescimento e produção de frutos?

Durante a fase de crescimento, a solução nutritiva tem maior concentração de nitrogênio e menos de potássio. Durante a fase de produção, diminui-se a concentração de nitrogênio e aumenta-se a de potássio.

204

Quais as vantagens e desvantagens do cultivo de morangueiro fora do solo em relação ao cultivo diretamente no solo?

As vantagens do cultivo fora do solo são:

- A produção uniforme e contínua ao longo do ano.
- A produtividade de fruto é mais alta porque o número de plantas por m² também é mais alta.

- É mais fácil a aplicação de nutrientes de forma equilibrada para as plantas.
 - Usa-se menos agrotóxico, já que a incidência de doenças é menos frequente.
 - Há melhor produtividade, pois as pessoas que manejam as plantas trabalham em pé, o que implica em maior conforto.
- Já as desvantagens são:
- Necessidade de maior capacidade técnica dos agricultores para lidar com a fertirrigação e manejo das plantas.
 - Alto custo inicial, por causa da construção da estufa, elaboração dos substratos e compra dos equipamentos de irrigação.

205

Como fazer para que as raízes das plantas de mirtilheiro cresçam mais rapidamente?

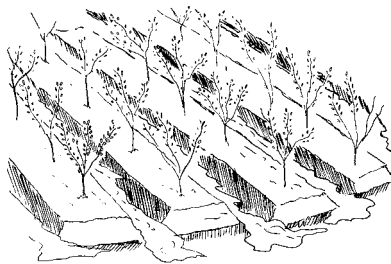
No mercado, existem fertilizantes à base de nitrogênio, fósforo e potássio que são recomendados para culturas que apresentam crescimento radicular lento, logo após o plantio das mudas.

Resultados de pesquisas têm demonstrado que esses fertilizantes aumentam significativamente o sistema radicular e favorecem o crescimento da parte aérea das plantas.

206

É possível cultivar mirtilo sem irrigação?

Para as regiões onde o mirtilo está sendo cultivado, é fundamental o uso de irrigação. Essa cultura é altamente exigente em umidade e não tolera períodos de seca, especialmente na fase juvenil, uma vez que as suas raízes, sem pelos absorventes, são muito propensas à desidratação. Portanto, é fundamental manter um nível adequado de água no solo.



207

Qual a época de maior exigência em água? Qual a consequência da sua falta para a produção do mirtilo?

Em plantas adultas, a maior necessidade de água é na época do crescimento e maturação do fruto, o que influencia na sua produtividade e qualidade.

Se a falta de água ocorrer na época da formação dos botões florais, para a safra seguinte, pode haver diminuição no número dos botões e, conseqüentemente, na produtividade.

208

Quais as ferramentas usadas para se decidir sobre adubações para a cultura do mirtilo?

As recomendações de fertilizantes se baseiam em análises de solo e folhas. Antes do plantio, recomenda-se a análise de solo para identificação das necessidades de correção dos seus atributos. Essa análise deve ser repetida a cada 3 anos, com a finalidade de verificar as alterações no pH do solo e nas concentrações de fósforo, potássio, cálcio e magnésio.

209

Como se faz a amostragem de solo para implantação do pomar de mirtilo?

Faz-se a separação em áreas homogêneas, baseando-se na declividade do terreno, cor do solo, tipo de vegetação e de uso.

210

Como coletar amostras de solo em cultivos já estabelecidos?

As áreas devem ser homogêneas e as amostras de solo coletadas conforme o sistema de irrigação e forma de adubação. Se a irrigação for por gotejamento e a adubação por fertirrigação, coleta-se na linha de irrigação, na área entre a planta e o gotejador. Se for aspersão e adubação a lanço, a coleta pode ser feita em qualquer parte da área, pois a distribuição dos fertilizantes atinge toda a superfície do solo.

7 Princípios sobre irrigação e fertirrigação



*Carlos Reisser Júnior
Luis Eduardo Côrrea Antunes
Bernadete Radin*

211 Pequenas frutas precisam de irrigação?

Plantas dessas espécies necessitam de um adequado suprimento de água para seu bom desenvolvimento, o que pode ser feito por condições naturais, em regiões com precipitações semelhantes à evapotranspiração, ou por irrigação, em locais onde ocorre déficit hídrico no solo.

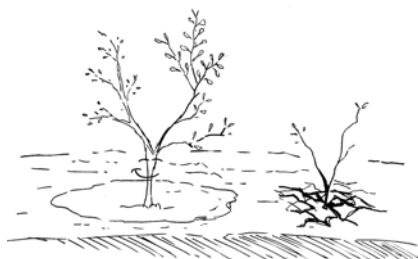
A irrigação deve complementar o que a chuva não supriu, mantendo os níveis próximos a capacidade de campo, para que não haja excesso de umidade no solo.

212 Em qual época se deve irrigar o mirtilo?

Como a planta apresenta um sistema radicular pouco desenvolvido durante os primeiros anos de instalação do pomar, esse é um período em que não deve faltar umidade no solo, pois pode comprometer a formação do pomar.

Outro fator importante é que o mirtilheiro apresenta sistema radicular pouco profundo ou numeroso, suas raízes absorventes são finas e se localizam principalmente junto à superfície do solo, portanto, deve haver umidade suficiente nessa área para satisfazer as necessidades da planta.

213 Quais os sintomas de falta de água para o mirtilo?



Os sintomas de falta de umidade para as plantas de mirtilheiro aparecem como redução do crescimento na fase vegetativa, e do número e tamanho dos frutos. Se a deficiência ocorrer durante qualquer fase do crescimento das plantas, haverá prejuízo para as safras futuras.

214

Solos de banhado ou muito úmidos são adequados para o cultivo de mirtilo?

Não. A planta não se desenvolve bem nesse tipo de solo, pois essa espécie necessita de boa aeração junto ao sistema radicular. Períodos prolongados de encharcamento podem levar a planta à morte por asfixia do sistema radicular.

215

Quais as variedades mais resistentes à seca?

As variedades do grupo *rabbiteye* são mais tolerantes à seca, já as do grupo *highbush*, são mais suscetíveis.

216

Quais os métodos de irrigação mais adequados à cultura do mirtilo?

A cultura se adapta bem a todos os métodos de irrigação, desde os de superfície até os localizados (gotejamento e microaspersão), os quais, atualmente, são os mais utilizados, não só nessa cultura como na fruticultura em geral.

217

Qual o consumo de água da cultura do mirtilo?

O consumo de água da cultura depende principalmente do tamanho da planta (área foliar), do clima da região e do sistema de irrigação adotado.

Utilizando métodos de irrigação localizada (microaspersão e gotejamento) no Chile, o consumo verificado foi de 620 mm, ao longo de todo o ciclo, para uma produtividade de 10 t/ha. Volumes tanto abaixo como acima do ideal podem reduzir a produtividade.

218

Como a falta de água pode afetar a produtividade do mirtilheiro?

Plantas de mirtilo, sob estresse hídrico, retiram água de seus próprios frutos como estratégia para sobrevivência da planta. Dessa forma, o estresse hídrico, durante a fase de crescimento dos frutos, pode reduzir a produtividade em até 27%, além da redução do calibre dos frutos.

219

A amoreira-preta necessita de irrigação?

Semelhantemente ao mirtilheiro, a cultura da amoreira-preta necessita de um bom aporte hídrico para seu desenvolvimento e produção. Apesar de ser mais rústica, a falta de água na implantação do pomar e nos primeiros anos de crescimento pode comprometer as plantas.

Sempre que não ocorrerem chuvas adequadas às necessidades da cultura, a irrigação é essencial para que se atinja o potencial produtivo máximo.

220

Qual o consumo de água da cultura da amora-preta?

O consumo vai depender da região onde se encontra o pomar, do porte das plantas e do método de irrigação utilizado.

Por semana, em condições normais, as plantas consomem em torno de 25 mm a 30 mm, e esse volume deverá ser repostado duas vezes. Em solos arenosos, o ideal é que a água seja repostada todos os dias, em volumes equivalentes ao consumo das plantas.

221

Como se mede o consumo de água das plantas?

Existem várias maneiras de se medir o consumo de água das plantas: diretamente, com equipamentos especiais, normalmente

usados em instituições de ensino e pesquisa; e indiretamente, por meio de medidas de referência (evapotranspiração de referência). Esses valores são calculados por métodos que levam em conta a radiação solar, a velocidade do vento, a umidade relativa e a temperatura do ar.

É necessário conhecer o coeficiente de cultura (K_c), que relaciona a evapotranspiração de referência com o consumo da cultura. A evaporação de água de um tanque padronizado (Tanque classe A) também tem boa relação com evapotranspiração. É possível até mesmo medir o consumo de água das plantas através do monitoramento da umidade do solo.

222 Como se mede a umidade do solo?

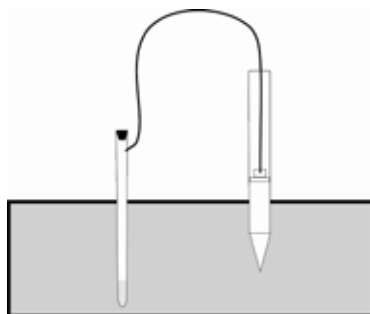
A umidade do solo pode ser avaliada pesando-se a quantidade de água que o solo possui em um determinado volume.

Outra maneira de se medir a umidade do solo é indiretamente, com equipamentos científicos, o mais comum é o tensiômetro. Esse equipamento mostra a quantidade de água que um solo possui, medindo-se por um vacuômetro, que indica esse valor através da medida da força da água que é retida nesse solo.

223 Como se usa o tensiômetro?

O tensiômetro pode ser usado como um indicativo de quando se deve irrigar e deve ser colocado no solo ou canteiro, próximo às raízes das plantas. Sempre que o valor atingir o previamente estipulado para cada cultura, deve-se irrigar.

No caso da amoreira-preta, de maneira geral, sempre que o valor medido no tensiômetro estiver na faixa de 10 a 25 cbares (1 bar = 1 m de coluna de água = 760 mm Hg = 0,1 MPa), deve-se irrigar.



224

Qual o período mais importante para se irrigar a amoreira-preta?

Durante o período vegetativo, e de crescimento e enchimento dos frutos, não se deve permitir a redução da umidade disponível no solo.

Já no período de dormência, normalmente no inverno, ou quando as plantas não tiverem folhas, não há necessidade de aplicação da irrigação.

225

Existem formas de se reduzir ou eliminar a irrigação?

Em regiões onde a precipitação é semelhante às necessidades das plantas e se faz o uso de cobertura do solo com palha ou plástico, pode-se eliminar/minimizar o uso de irrigação. O controle de plantas invasoras na linha é também uma técnica que reduz o consumo de água. Outra prática favorável é o uso de quebra-ventos junto aos pomares.

226

É possível colocar adubos junto com a irrigação?

Sim. Essa prática é chamada de fertirrigação e consiste em complementar a nutrição das plantas com aplicação de adubos solúveis junto à água aplicada na cultura. Como as plantas absorvem seus nutrientes principalmente com a água captada pelas raízes (também pode ser via foliar), a colocação de fertilizantes juntamente com a irrigação é uma prática recomendada.

Porém, a totalidade dos fertilizantes não deve ser colocada dessa maneira, pois em períodos de muita chuva, as plantas podem apresentar sintomas de deficiência de alguns nutrientes. A adubação sólida também deve ser feita ao longo do ciclo cultural.

227 O morangueiro precisa de irrigação?

O morangueiro é uma das culturas em que a irrigação é determinante da economicidade da produção. Devido à grande exigência da cultura em umidade do solo e para se obter elevados rendimentos por área cultivada, há necessidade de se irrigá-la.

228 A irrigação para produção de mudas é igual para a produção de frutos?

Não. A produção de mudas, que somente deve ser feita em regiões com condições climáticas adequadas, necessita que a umidade do solo esteja distribuída em toda a área junto à planta matriz. Essa irrigação normalmente é feita por aspersão, mas, em alguns casos, gotejamento também é possível.

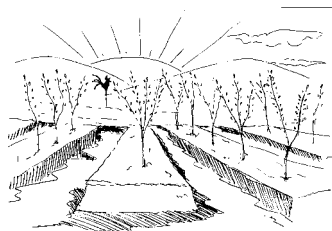
No caso de produção de frutos, a irrigação somente é necessária junto à linha de plantas que ficam no canteiro. A irrigação por gotejamento é a mais adequada, pois não molha as folhas da planta (o que favoreceria o aparecimento de doenças) e atinge somente o sistema radicular.

229 Qual a umidade do solo adequada na fase de produção de mudas das plantas de morangueiro?

A umidade deve ser elevada, mas de forma que o solo não fique saturado (encharcado). Como indicativo, quando o tensiômetro atingir a marca de 10 kPa (0,1 bar), pode-se iniciar a irrigação do viveiro.

230 Existe um horário mais adequado para se irrigar o viveiro?

Irrigação ao amanhecer ou no período da manhã são mais indicadas para



que as plantas não permaneçam muito tempo com as folhas molhadas. Mais importante é que o solo tenha umidade adequada para o desenvolvimento das plantas.

231 Quando se inicia a irrigação das plantas de morangueiro para produção de frutos?

A partir do transplante, para que as mudas tenham um elevado índice de vingamento e a lavoura atinja a densidade de plantas desejada.

232 Qual o consumo de água das plantas de morangueiro?

Pesquisadores têm verificado que o consumo de água da lavoura, antes da cobertura com o filme plástico (*mulching*), é muito próximo à evapotranspiração de referência. Logo após o desenvolvimento das plantas, passa a ser função da área foliar, com valor de Kc variando de 0,4, no início do ciclo, a 1,4 e 1, para irrigação por gotejamento e microaspersão, respectivamente, no fim do ciclo de produção.

233 O tensiômetro pode ser utilizado para manejar a irrigação de plantas para a produção de morangos?

Sim. O tensiômetro é um equipamento que serve para manejar a umidade de todas as culturas, desde que se tenham informações sobre a relação entre a umidade adequada, medida no tensiômetro, com a produtividade.

No caso do morangueiro, a umidade do solo equivalente à tensão de 10 kPa, medida no tensiômetro, tem se mostrado a ideal para o manejo da água, ou seja, para o início da irrigação.

234

Qual frequência de irrigações deve ser usada na cultura do morangueiro?

Para se manter os níveis de umidade indicados, a irrigação deverá ser feita de 2 a 3 vezes por semana, durante o período de menor disponibilidade de radiação, e quase que diariamente, no de maior radiação solar. Essa frequência depende das condições climáticas e da textura do solo.

235

Pode-se fazer fertirrigação no morangueiro?

Desde que se tenha os equipamentos adequados, sim. Essa prática é até mesmo recomendada para a aplicação dos fertilizantes mais solúveis e de maior consumo, que são nitrogênio e potássio.

Os adubos a base de fósforo também podem ser fornecidos dessa maneira, mas recomenda-se que essa prática seja conduzida via adubação de base. O calcário também deve ser aplicado antes da confecção dos canteiros.

8

Poda de formação, frutificação e limpeza e condução de plantas



*Silvia Carpenedo
Michél Aldrighi Gonçalves
André Luiz Kulkamp de Souza
Daniele Camargo Nascimento
Luana Borges Affonso
Luis Eduardo Corrêa Antunes*

236 Qual a finalidade da poda de formação na amoreira-preta?

A poda de formação tem por finalidade reduzir o vigor dos ramos principais, estimulando a formação dos laterais, que emitirão as hastes de flor e frutos.

237 No que consiste a poda de formação em mirtilheiro?

A poda de formação, como o próprio nome diz, é feita com o intuito de formar a planta. É nessa fase que são selecionados os ramos que formarão a estrutura de produção.

238 Qual a necessidade da poda de formação no mirtilheiro?

A poda pode variar de acordo com a variedade e grupo a ser cultivado. Nos primeiros dois anos, devem-se eliminar ramos mal posicionados, com baixo vigor (débeis) ou com problemas. Já a partir do terceiro ano, no inverno, deve ser conduzida a primeira poda de produção.

239 Quais os princípios da poda da amoreira-preta?

Após a colheita, são feitos dois tipos de poda. Na primeira, faz-se a retirada das hastes que produziram na safra, com cortes rentes ao solo. A segunda, no mesmo instante que a primeira, irá reduzir o comprimento das hastes do ano, preparando-as para a produção no próximo ciclo, diminuindo a dominância apical e estimulando brotações secundárias.

240 O que é a gema da amoreira-preta?

São regiões que possuem tecidos meristemáticos, com capacidade de produzir gemas vegetativas ou floríferas. Geralmente, são

protegidas por primórdios foliares ou escamas, e estão localizadas na axila das folhas (gemas laterais) ou no ápice (gemas terminais).

241 Como é a gema do mirtilheiro?

O ramo da planta possui dois tipos de gemas separadamente. Em média, nos primeiros 20 cm do ramo, encontramos as gemas floríferas, cujos racimos emitidos conterão de 8 a 12 flores. Abaixo, são encontradas as gemas vegetativas, que darão origem a novos ramos para a estação produtiva seguinte.

242 Quais os tipos de gemas no mirtilheiro?

O mirtilheiro possui dois tipos de gemas: as vegetativas, das quais sairão as folhas; e as floríferas, ou produtivas, que originarão as flores e, conseqüentemente, os frutos.

243 O que são gemas latentes em amoreira-preta?

São gemas não visíveis, encontradas na base da planta ou no sistema radicular, que se diferenciam na medida em que a planta necessita renovar sua estrutura de produção.

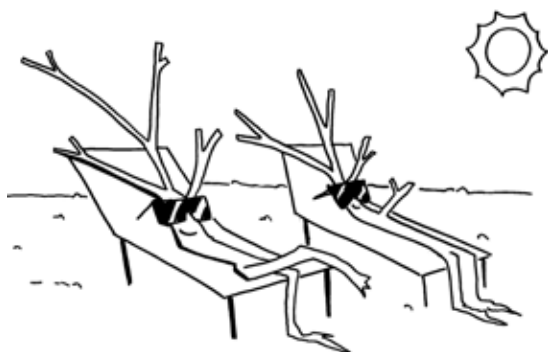
244 Com quantas hastes devo conduzir a amoreira-preta?

Recomenda-se deixar 3 a 4 hastes produtivas por metro linear.

245 Quantas hastes são deixadas por planta de mirtilheiro?

O número de hastes deve ser entre 4 e 6, sendo 1 ou 2 para renovação e as demais para produção.

246 O que é poda de verão?



A poda de verão, ou verde, é conduzida quando a planta está vegetando e destina-se a arejar a copa, melhorar a insolação e a coloração dos frutos, e diminuir a intensidade de cortes na poda de inverno.

247 O que é poda de inverno?

A poda de inverno é aquela feita no período de dormência das plantas, destinada, principalmente, a renovar ou eliminar ramos quando a planta está com hastes de frutificação fracas, envelhecidas ou mal posicionadas. Além disso, serve para equilibrar a planta, ao se retirar o excesso de ramos.

248 Qual a necessidade de se podar no verão e no inverno?

A poda, tanto de verão quanto de inverno, é necessária para equilibrar a planta, eliminar ramos fracos, envelhecidos ou mal posicionados, melhorar a qualidade da fruta, além de induzir a formação de novos ramos produtivos.

249 As fases da lua devem ser consideradas na poda da amoreira-preta?

Não existem dados científicos que comprovem tal influência. Deve-se, sim, levar em consideração a época do ano.

250 Qual a finalidade do amarrão das hastes da amoreira-preta?

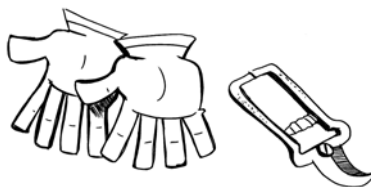
O amarrão das hastes da amoreira-preta evita o contato dos frutos com o solo. Como as principais cultivares são de hábito rasteiro ou semiereto, esse cuidado é muito importante, uma vez que o contato das frutas com o solo as torna impróprias para consumo fresco.

251 Quais os cuidados necessários à poda da amoreira-preta?

Devem-se utilizar ferramentas limpas e bem afiadas, e evitar lascas ou quebrar ramos. Também o operador deve se proteger com luvas, chapéu e roupas adequadas para evitar ferimentos provocados pelos espinhos da planta.

252 Quais as ferramentas necessárias à poda da amoreira-preta?

Para a poda da amoreira-preta, as ferramentas necessárias são tesoura de poda, podão ou tesourão, e luvas grossas para proteção do podador.



253 O que deve ser feito para curar as lesões provocadas pela poda na planta de mirtilheiro?

Deve-se aplicar pastas fúngicas a base de cobre, ou tinta acrílica, para evitar a penetração de água e desenvolvimento de fungos no local do corte.

254 Os restos da poda podem permanecer no pomar?

Recomenda-se que o material de poda seja retirado do pomar, pois a permanência dos mesmos no local dificulta o tráfego de

pessoas para o manejo das plantas e tratos culturais. Além disso, retirando-se esse material do pomar, potenciais fontes de inóculo de patógenos serão eliminadas.

255 Há necessidade de se desbrotar a amoreira-preta?

Uma das etapas mais importantes no manejo da cultura é o controle das brotações radiculares (rebentões) que surgem entre as linhas de cultivo, pois se esses rebentos se desenvolverem, haverá dificuldade para o trânsito das pessoas que executarão as podas, colheita e amarrio.

256 O que é desponte da amoreira-preta?

O desponte é a retirada da porção apical do ramo da planta (20 cm acima do arame de tutoramento). É feito visando estimular a emissão de brotações laterais.

257 Qual a melhor época para se despontar a amoreira-preta?

No final do período hibernar (meados de julho), que antecede o início da brotação.

E também deve ser conduzida uma poda de verão, despontando-se os ramos crescidos na primavera, 20 cm acima do arame de tutoramento, com o objetivo de forçar a emissão de ramos laterais, que produzirão no próximo ano.

258 Há necessidade de se desfolhar a amoreira-preta?

Não é necessária a prática da desfolha na amoreira-preta, pois os ramos, em sua grande maioria, são renovados a cada ciclo de produção.

259 A amoreira-preta é sensível à geada?

A amoreira-preta, de modo geral, é resistente à geada pelo fato de ser uma planta de clima temperado. Mas pode sofrer sérios danos com geadas tardias, principalmente na primavera, afetando as novas brotações.

260 Como a poda afeta o vigor da planta de mirtilheiro?

O mirtilheiro responde bem a poda, que afeta diretamente o seu desenvolvimento, ou seja, quanto mais cortamos a planta, maior será o vigor.



261 Pode-se deixar flores e frutos nos mirtilheiros nos primeiros anos de formação da planta?

Não. Toda flor ou fruto devem ser eliminados das plantas jovens para estimular o crescimento vegetativo nesse período, formando uma boa estrutura produtiva para os próximos anos.

262 Por que se faz a poda de eliminação de gemas floríferas nos primeiros anos de formação do mirtilheiro?

Para estimular o desenvolvimento e fortalecimento dos ramos em formação que, conseqüentemente, sustentarão um maior número de frutos e de melhor qualidade nos anos seguintes.

263 Quantas hastes por metro linear devem ser deixadas no cultivo da framboeseira?

No cultivo da framboeseira, é recomendado deixar, no máximo, 3 hastes produtivas por metro linear. Assim, garante-se uma boa qualidade e quantidade de frutos por hectare.

264 Qual o melhor sistema de condução para framboeseira?

O melhor sistema de condução para a cultura da framboeseira é em espaldeira, seja ela simples, em “T” ou “Y”.

265 Há necessidade do uso de algum sistema de sustentação para a amoreira-preta?

Sim. Pelo fato das principais cultivares serem rasteiras ou semi-eretas, o sistema de sustentação se torna indispensável quando se visa à produção de frutos de qualidade.

266 Quais os principais materiais usados na condução de plantas?

Vários materiais podem ser utilizados para a condução de plantas, dependendo muito do sistema que cada espécie necessita. Os principais são: arame, atilhos, taquaras, postes (madeira, concreto ou pedra).

267 Deve-se eliminar as brotações que saem das entrelinhas no pomar de amoreira-preta?

Sim. Devem ser retiradas essas brotações com o propósito de facilitar as operações, como colheita, poda e amarrão. Além do que, as brotações ou rebentos retirados das entrelinhas podem ser utilizados como mudas.

268 Os ramos “ladrões” devem ser eliminados nas plantas de mirtilheiro?

Não. Os ditos ramos ladrões não devem ser eliminados, pois servem de repositório dos que formarão o esqueleto da planta. Se houver excesso de lançamentos, esses se tornarão drenos, devendo então ser raleados.

269 Quais os principais tratos culturais recomendados para amoreira-preta?

Os principais tratos culturais para a amoreira-preta são: preparo e correção do solo, plantio das mudas, instalação do sistema de condução, poda de primeiro ano (no primeiro inverno), poda de verão, controle de plantas invasoras, tratamentos fitossanitários, eliminação de brotações das entrelinhas e colheita.

270 Quais os principais tratos culturais recomendados para o mirtilheiro?

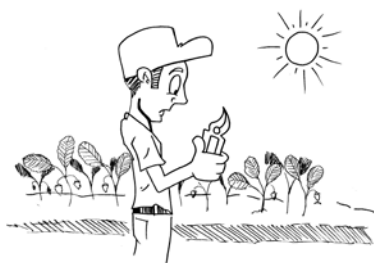
Os principais tratos culturais para o mirtilheiro são: preparo e correção do solo (construção de camalhões), plantio das mudas, instalação do sistema de irrigação (gotejamento), colocação de cobertura dos canteiros (*mulching*), controle de pragas e doenças, poda de formação (1º e 2º ano), poda de renovação e colheita.

271 Quais os principais tratos culturais recomendados para a framboeseira?

Os principais tratos culturais para a framboeseira são: preparo e correção do solo, plantio das mudas, instalação do sistema de condução, poda de verão, controle de plantas invasoras, poda de inverno, tratamentos fitossanitários e colheita.

272 Quais os principais tratos culturais recomendados para morangueiro?

Os principais tratos culturais recomendados para a cultura do morangueiro são: preparo e correção do



solo (gradagem, construção de canteiros e aplicação de fertilizantes – conforme a análise de solo), plantio das mudas, instalação do sistema de irrigação e de túneis, colocação do *mulching*, cobertura dos passeios, manejo fitossanitário, retirada de estolões e colheita.

273 O morangueiro pode ser podado?

A poda é um trato cultural muito utilizado na cultura do morangueiro. Pode ser de limpeza, quando se elimina estolões, folhas secas e estruturas improdutivas, ou de renovação, quando feita em final de ciclo produtivo para estimular uma nova produção dessas plantas.

274 Quais os principais cuidados com a planta de morangueiro?

Os cuidados com as plantas de morangueiro devem ter início no momento do transplante até o momento de colheita. São eles: transplantar as mudas de forma correta; manter as plantas sempre bem nutridas; eliminar flores no período de estabelecimento das plantas; controlar o sistema de irrigação da forma mais eficiente possível; manejar os túneis para evitar temperaturas elevadas; monitorar e controlar pragas e doenças; retirar estolões sempre que emitidos; fazer podas de limpeza para arejar a planta; e colher periodicamente para se evitar fontes de inóculos de patógenos.

275 Deve-se colocar o plástico antes ou depois do plantio da muda de morangueiro?

O plástico pode ser colocado tanto antes como após o plantio das mudas, vai depender do tamanho da área e da mecanização utilizada. Normalmente, em pequenas propriedades, com pouca área cultivada, o plantio se dá antes da colocação manual do plástico. Em grandes áreas, o plástico é colocado no momento em que se faz o encanteiramento por máquinas apropriadas, diminuindo-se a mão de obra com esse trato cultural.

276

Deve-se utilizar palha na cobertura dos canteiros de morangueiro?

Deve-se dar preferência à utilização de plástico (preto ou branco) na cobertura dos canteiros para evitar o contato do fruto com o solo.

Com o mesmo princípio, pode-se optar por palha, que não é tão eficiente quanto o plástico, mas, dependendo da disponibilidade de material na região, pode ser uma alternativa para se diminuir os custos de produção.

277

É recomendável a utilização de palhas entre os canteiros de morangueiro?

Sim. A palha evita a formação de barro e o surgimento de plantas invasoras entre os canteiros, facilitando os tratos culturais e a colheita.

278

Por que a enxada rotativa não deve ser utilizada num pomar de amoreira-preta?

Porque a enxada rotativa irá segmentar as raízes que serão estimuladas a emitir brotações, formando várias mudas na entrelinha, o que dificultará o trânsito de pessoas na execução dos tratos culturais.

279

É procedente a afirmação de que a cobertura dos canteiros de morangueiro favorece o crescimento da planta e melhora a qualidade da fruta?

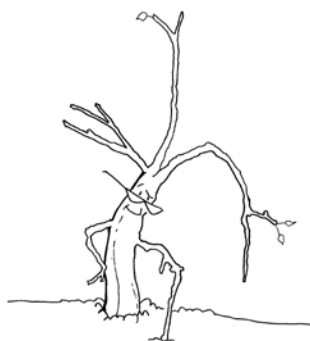
Sim. Pois a cobertura dos canteiros diminui a evapotranspiração do solo – conservando-o úmido –, equilibra a temperatura, impede a formação de crosta na sua superfície e a infestação por plantas invasoras, favorecendo o crescimento. Há manutenção da qualidade

da fruta, já que essa não entra em contato com o solo, ficando livre de sujidades e impedindo a transmissão de doenças.

280 Qual a vida útil de um pomar de mirtilheiro?

A vida útil do pomar pode variar de acordo com alguns aspectos, como índice de produção, manejo do pomar, sanidade e estado nutricional das plantas. Em geral, é superior a 10 anos.

281 Qual a vida útil de um pomar de amoreira-preta?



Dependerá muito do índice de produção, estado fitossanitário, manejo do pomar e das condições nutricionais das plantas, mas, em geral, é superior a 12 anos.

282 É possível fazer colheita mecânica de pequenas frutas?

A colheita mecânica é possível no caso do mirtilo, e, geralmente, é feita quando os frutos são destinados à indústria. Para tal operação, as plantas devem ser uniformes e eretas, os frutos devem ser firmes, e o terreno do pomar não pode ser declivoso.

283 Qual a densidade de plantio para o cultivo de pequenas frutas?

Depende da espécie. No caso da amoreira-preta, a densidade é de 6.666 plantas/ha.

O mirtilheiro depende do grupo: para as variedades *rabbiteye*, a densidade é de 2.222 plantas/ha; nas do grupo *highbush*, de

2.777 plantas/ha; já para as variedades do grupo *southern highbush*, 3.333 plantas/ha.

No morangueiro, a densidade do plantio varia de 45 a 75 mil plantas/ha, no cultivo em solo, e pode chegar a 200 mil plantas/ha, em plantio fora do solo.

284

Como proceder na eliminação de um pomar de amoreira-preta?

A eliminação do pomar deve ser feita retirando-se as plantas e deixando-se o mínimo de raízes possíveis, pois a amoreira-preta se multiplica por raiz. Também é necessária a retirada do material que permanecer no campo, que pode brotar. Outra alternativa, é o uso de herbicida de ação sistêmica.

285

O raleio é utilizado na produção de pequenas frutas?

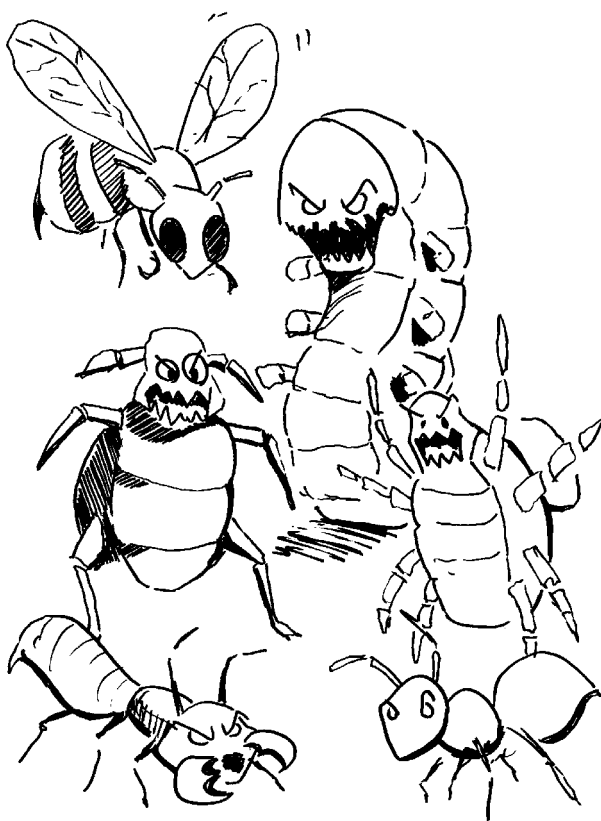
O raleio normalmente não é uma prática utilizada, apesar de a frutificação efetiva de muitas espécies ser alta.

286

A produção de pequenas frutas requer polinizadores?

Sim. Para morango e mirtilo, a presença de abelhas e mamangavas é importante para formação dos frutos, além de incrementar seu tamanho.

9 Principais pragas e seu controle/manejo em áreas de produção



*Marcos Botton
Dori Edson Nava
Régis Sivori Silva dos Santos*

287

Quais os principais insetos e ácaros-praga associados à cultura do morangueiro?



De maneira geral, são o ácaro-rajado e o do enfezamento, lagartas de solo e das folhas, pulgões, tripes e a broca-do-morangueiro.

288

Quais os prejuízos causados pelo ácaro-rajado na cultura do morangueiro? Quais as condições favoráveis ao seu desenvolvimento?

O ácaro-rajado causa extravasamento do conteúdo celular das folhas, perda da capacidade fotossintética e, em alguns casos, a morte das plantas. As condições favoráveis para o desenvolvimento da praga são a temperatura elevada (30 °C) e a baixa umidade relativa do ar.

289

Quais as principais medidas para se reduzir a incidência do ácaro-rajado?

As principais medidas são: adquirir mudas saudáveis; evitar aplicar adubo nitrogenado em excesso; evitar o uso de inseticidas piretroides; e introduzir e/ou manter populações de ácaros predadores.

290

Quais cuidados devem ser tomados na utilização de acaricidas?

Deve-se promover uma boa aplicação (cobertura das plantas); não aplicar os produtos em altas infestações, pois a eficácia será menor; não utilizar de forma preventiva, para evitar a seleção de

espécies resistentes; rotacionar os grupos químicos na área; e respeitar o período de carência dos produtos.

291 Como é feito o controle biológico do ácaro-rajado?

Pela utilização de ácaros predadores, com destaque para o *Neoseiulus californicus* e o *Phytoseiulus persimilis*, hoje produzidos comercialmente. Esses ácaros devem ser liberados no início da infestação do ácaro-rajado praga (no máximo, 5 ácaros-rajados por folíolo), direcionados aos focos de infestação. Depois, deve-se distribuir de 5 a 7 ácaros-predadores por metro quadrado de canteiro. Se a infestação for maior, recomenda-se aumentar a quantidade de predadores por área.

Deve-se evitar o emprego de inseticidas não seletivos aos ácaros-predadores, quando esses forem liberados.

292 Quais os danos causados pelo ácaro-do-enfezamento na cultura do morangueiro? Quais as medidas de controle?

Esse ácaro causa a redução no desenvolvimento de folhas novas e conseqüente perda de vigor das plantas. A espécie é de difícil controle com os acaricidas autorizados para a cultura. Sugere-se, então, eliminar as plantas infestadas e adquirir mudas sem a presença do ácaro.

293 Quais as medidas para o monitoramento e controle da broca-do-morangueiro?

Para o monitoramento, devem ser utilizadas armadilhas tipo *pit fall* (potes de margarina, com tampa, com perfurações de 0,5 cm de diâmetro, em média, e enterradas no nível do solo, no interior dos canteiros). Empregar, como atrativo, o suco de morango, obtido a partir de frutos descartados, misturados em água na proporção de 1:2, mais o inseticida malatim, na dose de 4 mL/L.

As armadilhas devem ser colocadas nas bordas da área cultivada, em número mínimo de 4 por hectare. O atrativo deve ser repostado semanalmente e o monitoramento permite identificar o início da infestação.

Como medidas de controle, deve-se retirar os frutos danificados abandonados no interior da lavoura e aumentar a densidade de armadilhas de monitoramento para uma a cada 10 m de canteiro, a partir das primeiras capturas.

294

Quais os principais danos causados pelos tripses na cultura do morangueiro?

A principal espécie de tripses encontrada na cultura do morangueiro é *Frankliniella occidentalis*. O inseto é encontrado principalmente nas flores, nas quais podem ser observadas pequenas manchas causadas pela alimentação dos adultos. Os frutos atacados ficam com sintoma de bronzeamento ao redor dos aquênios. Em experimentos de caracterização de danos, não foi observada deformação de frutos pelo ataque da praga.

No entanto, prejuízos econômicos são encontrados somente em altas infestações (mais de 5 tripses por flor).

295

Quais os prejuízos causados pelas lagartas na cultura do morangueiro? Quais as medidas de controle?



As lagartas, principalmente dos gêneros *Spodoptera* e *Agrotis*, podem consumir plantas no início do desenvolvimento e os frutos em estágio mais avançado.

Como essas lagartas normalmente atacam a noite, sugere-se fazer tratamento químico com inseticidas registrados para a cultura ao final da tarde.

296

Quais as principais espécies de pulgões que ocorrem na cultura do morangueiro? Quais os danos ocasionados?

São duas as espécies de pulgões mais frequentes: *Chaetosiphon fragaefolli* e *Aphis forbesi*, sendo a primeira espécie com maior percentual de ocorrência (80%).

Esses pulgões são responsáveis por sucção da seiva do floema, da qual removem aminoácidos, seletivamente, produzindo uma substância açucarada denominada de *honeydew*, que é excretada pelo inseto e sobre a qual se desenvolve um fungo denominado de fumagina (dano direto).

Também podem transmitir vírus às plantas (dano indireto), com destaque para o vírus-da-faixa-das-nervuras-do-morangueiro (SVBV); vírus-da-clorose-marginal-do-morangueiro (SMYEV); vírus-do-encrespamento-do-morangueiro (SC); e o vírus-do-mosqueado-do-morangueiro (SMoV).

297

Quais as medidas de controle dos pulgões do morangueiro?

A principal medida é a preservação dos inimigos naturais (controle biológico natural) e o uso racional da adubação nitrogenada.

Em altas infestações, deve-se pulverizar com inseticidas autorizados para a cultura, com destaque para os neonicotinoides.

298

Quais os principais insetos-praga do mirtileiro?

A principal praga da cultura é a abelha-irapuá e as formigas-cortadeiras do gênero *Acromyrmex*. Eventualmente, são encontrados besouros e lagartas desfolhadoras, além de larvas de *Naupactus* e Scarabaeidae, que se alimentam das raízes.

299

Qual o dano causando pela abelha-irapuá? Quais as medidas de controle?

A abelha-irapuá danifica folhas e flores, recolhendo das plantas materiais fibrosos e resinas para construir seus ninhos. O dano na corola das plantas do mirtilheiro pode causar o abortamento de flores, reduzindo a frutificação efetiva e, caso ocorra fecundação, os frutos ficam com menor diâmetro.

Como medidas de controle, recomenda-se o emprego de repelentes, como o nim (*Azadiracta indica*), que auxilia na redução da infestação.

300

Como controlar corós em área de mirtilheiro?

É importante saber que esses insetos não possuem o hábito de se alimentar de mirtilheiro, assim, sugere-se plantar alguma gramínea, com sementes tratadas com inseticidas, antes de se estabelecer o pomar. Em casos de ocorrência após a implantação, é interessante fazer semeadura de aveia ou trigo (com sementes tratadas) nas entrelinhas do pomar, que servirão de isca para as pragas.

301

Qual o dano causado pela broca-da-amoreira?



As fêmeas da broca-da-amora colocam os ovos no interior de brotações novas. As larvas originadas alimentam-se das hastes, em direção descendente. As hastes começam então a amarelar e, com o tempo, acabam secando. Em algumas situações, esse dano pode provocar a morte das plantas.

302 Como detectar a presença da broca-da-amoreira no pomar?

Através do monitoramento das plantas, observando-se a presença de galerias nas hastes e/ou de adultos na face inferior das folhas novas.

303 Quais medidas devem ser empregadas para o manejo da broca-da-amoreira?

Recomenda-se o controle através da poda (pós-colheita), com retirada e eliminação dos ramos danificados do pomar. Além disso, deve-se também manter o vigor das plantas com uma adubação adequada para se evitar perdas maiores pelo ataque da praga.

304 Como fazer o monitoramento da mosca-das-frutas em amora e mirtilo? Quais as medidas de controle?

O monitoramento se dá com armadilhas tipo McPhail (no mínimo, 4 por hectare), instaladas nas bordaduras do pomar. Deve-se utilizar, como atrativo, a proteína hidrolisada (3%), substituída a intervalos semanais, quando da contagem e registro de moscas.

Quando for diagnosticada a ocorrência das primeiras moscas, recomenda-se efetuar o controle com isca-tóxica (proteína hidrolisada + inseticida), aplicada nas bordaduras, palanques de sustentação e árvores hospedeiras localizadas próximas do pomar. Como medida auxiliar, deve-se destruir frutos caídos no interior do pomar e nos arredores e aplicar cálcio via foliar, visando aumentar a resistência dos frutos.

305 Quais as medidas utilizadas no controle das formigas-cortadeiras?

A principal medida de controle de formigas-cortadeiras é o uso de iscas tóxicas. A aplicação deve ser conduzida com tempo

seco, evitando que a umidade reduza a atratividade da isca. Também podem ser aplicados inseticidas em pó ou líquidos no interior dos ninhos.

306

Quais cuidados devem ser tomados no emprego de inseticidas químicos, no controle de pragas, na cultura das pequenas frutas?

A recomendação da utilização desses compostos deve ser feita por um profissional habilitado, que dará a utilização correta do produto. Cabe salientar que somente é permitido utilizar produtos que tenham registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para as culturas, cujos nomes podem ser obtidos em endereço eletrônico².

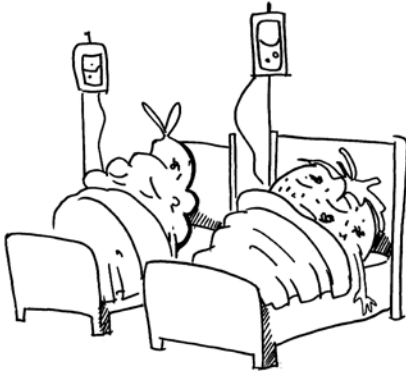
² http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons.

10 Principais doenças e seu controle/manejo em áreas de produção



Rosa Maria Valdebenito Sanhueza

307 O que é uma doença em pequenas frutas?



É um defeito das plantas ou frutos que afeta a sua sobrevivência e é causada por microrganismos microscópicos, como fungos, bactérias, vírus, viroides e fitoplasmas. Os defeitos ou sintomas que se encontram nessas culturas normalmente são manchas nas folhas, caule e frutos; podridões de frutos ou raízes;

cancros dos ramos; murcha; baixo crescimento; e folhas avermelhadas ou amareladas.

308 Esses sintomas podem ser causados por outro tipo de agente?

Sim. Podem ser causados por encharcamento, queima pelo sol ou por produtos químicos, por insetos, pelas geadas, etc., bem como por distúrbios nutricionais.

309 Um mesmo microrganismo pode infectar mais de uma espécie de planta?

Sim. São os chamados microrganismos polífagos, como, por exemplo, o mofo-cinzentos, que ataca tanto o morango quanto a amora-preta e a framboesa, entre outras frutas.

310 Há outros microrganismos que podem infectar somente pequenas frutas?

Sim. É o caso da antracnose da framboeseira.

311 Quais as principais medidas para se evitar a ocorrência de doenças?

Usar mudas sem escurecimentos nas raízes, caule e folhas; plantar em local com boa drenagem do solo; e usar a adubação recomendada.

312 Quais as principais medidas para se evitar o alastramento das doenças?

Uma das principais medidas é retirar das plantas, periodicamente, as folhas, flores e frutos doentes e destruir e/ou enterrar esses restos das culturas. Quando uma planta morre, é essencial arrancá-la, tendo o cuidado de se retirar todas as raízes, sem espalhar o solo. Após esse procedimento, deve-se colocar os restos em um saco ou recipiente e destruí-los.



313 Podemos utilizar fungicidas para o controle de doenças em pequenas frutas?

Depende da espécie. Os agrotóxicos, agroquímicos e produtos biológicos, para serem utilizados na cultura, devem ser registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). O morangueiro é uma espécie com registro de vários fungicidas, que podem ser consultados no site desse órgão³.

³ www.agricultura.gov.br/servicos-e-sistemas/sistemas/agrofit

314 O que fazer nesse caso?

O método recomendado consiste em utilizar cobertura plástica alta (túnel alto), criando uma barreira física contra as gotas da chuva.

Chuvas frequentes dão condições para que as plantas sejam infectadas. Para que ocorra a infecção, normalmente é necessária a presença de água livre na superfície da folha. Assim, quando há chuva – ou mesmo a irrigação em excesso, que simula os efeitos da chuva – sobre as folhas, a infecção é muito facilitada.

315 O que deve ser feito para o controle das doenças de frutos durante o período de colheita?

Como grande parte do inóculo (estruturas do fungo ou bactéria que irão recontaminar a planta futuramente) fica presente nos frutos atacados, deve-se recolher os que ficam no campo e enterrá-los ou destruí-los.

316 E após a colheita?

Nesse caso, por se tratar de doenças que atacam os frutos e a parte aérea, deve-se recolher os restos da cultura na colheita, bem como os restos da poda e, então, destruí-los.

Deve-se lembrar que os agentes causais das doenças que ocorrem num ciclo (ferrugem-das-folhas, por exemplo), mantêm-se protegidos até o ciclo seguinte, na forma de estruturas de repouso, durante o inverno ou períodos secos, pelo clima desfavorável, ou pela falta de plantas em estágio adequado para a infecção. Portanto, o controle de uma doença já começa no ciclo anterior.

317 Como proteger as plantas no período de repouso?

Os métodos mais eficientes consistem em pulverizar calda bordalesa,



fungicidas cúpricos ou calda sulfocálcica, que são produtos que auxiliam na proteção da planta e na destruição das estruturas de repouso, especialmente dos fungos.

318 Quais tipos de doenças tem o mirtilheiro no Brasil?

As principais são as doenças foliares (ferrugem e as manchas associadas aos diferentes fungos), cancrios dos ramos, e podridões de frutos e raízes.

319 Qual o agente causal da ferrugem-das-folhas do mirtilheiro? Quais são os sintomas dessa doença?

A ferrugem é causada pelo fungo *Pucciniastrum vaccinii*. Como sintomas, na face superior das folhas, ocorrem manchas amarelas, que depois escurecem e ficam avermelhadas ou pretas. Na face inferior, surgem pústulas amarelo-alaranjadas. Os primeiros sintomas dessa doença ocorrem durante a primeira metade do ciclo vegetativo.

320 Quais prejuízos a ferrugem-das-folhas do mirtilheiro causa às plantas?

Ataques intensos causam morte dos tecidos das folhas e elas caem precocemente. O prejuízo decorrente dessa doença é que, com a perda das folhas antes da época normal, haverá menos síntese de substâncias de reserva e, após a dormência, a brotação, o crescimento dos ramos e a produção serão menores. A intensidade desse efeito será tanto maior quanto maior a queda de folhas e mais precocemente ela ocorra.

321 Quais fatores desfavorecem a ferrugem-das-folhas do mirtilheiro?

Para reduzir a ocorrência da ferrugem, os principais fatores de manejo são a poda e a adubação adequadas. A poda auxilia na

melhor circulação do ar nas plantas e a adubação equilibrada reduz os problemas com excesso de vigor, que normalmente estão associados à ocorrência da doença. Além disso, como o fungo sobrevive nas plantas infectadas, a poda pode auxiliar a reduzir o inóculo.

322

Quais as outras doenças que causam manchas nas folhas do mirtilheiro?

As outras doenças são, principalmente, as manchas-de-alternaria e a antracnose, causadas pelos fungos *Alternaria* e *Colletotrichum*, respectivamente.

323

Quais os sintomas dessas doenças?

Na parte superior das folhas, desenvolvem-se manchas pequenas, geralmente circulares, com o centro mais claro e as bordas avermelhadas. Em geral, os primeiros sintomas da doença ocorrem durante a segunda metade do ciclo vegetativo, sob temperaturas amenas.

Essas doenças causam, em ataques intensos, morte dos tecidos das folhas, provocando sua queda precoce, antes do final do ciclo, ocasionando menor vigor e menor produção no ciclo seguinte.

324

Quais fatores desfavorecem essas doenças?

Assim como no caso da ferrugem do mirtilheiro, a poda e a adubação adequada melhoram a circulação do ar nas plantas e isso desfavorece as doenças. O fungo sobrevive nas folhas infectadas e, por essa razão, um bom controle da doença reduz a ocorrência no ciclo seguinte.

325 Qual a doença que afeta flores e frutos do mirtilo?

A doença chamada requeima-de-flores e podridão-de-frutos. É causada pelo fungo *Botrytis cinerea* e sua ocorrência em ataques intensos causa a morte de flores e frutos. O fungo sobrevive nas partes das plantas que foram infectadas e que ficam no pomar.

Esse fungo também ataca outras pequenas frutas, pois não é específico. Assim, a falta de controle em uma área de mirtilheiro poderá resultar em ataque à outra área com amoreira-preta ou framboeseira.

326 Quais os sintomas da doença causada pelo *Botrytis*?

Manchas de cor marrom-escura a cinzentas ocorrem em flores e frutos, também em ramos novos e folhas. Frutinhas novos podem ser infectados, mas a podridão será visível somente próximo da colheita ou em pós-colheita. Os primeiros sintomas da doença ocorrem durante o início da floração e seguem por todo o ciclo da cultura.

327 Quais fatores desfavorecem as doenças causadas pelo *Botrytis*?

Os danos causados por *Botrytis* podem ser reduzidos pela eliminação das partes infectadas da planta, pela poda e pela adubação adequadas, pois nessas condições melhora-se a circulação do ar nas plantas, o que desfavorece as doenças.

328 Há outra doença que ocorra em folhas e frutos no mirtilo?

Sim. Há a antracnose, que também é denominada de requeima de flores e frutos, causada por *Glomerella cingulata*. Esse fungo

sobrevive nos ramos na forma de micélio e também não é específico, podendo atacar outras espécies de pequenas frutas.

329 Que diferença há entre as duas requeimas de flores e frutos?

Enquanto a requeima causada por *Botrytis* ocorre em temperatura mais baixa, a antracnose ocorre em temperaturas mais altas e longos períodos de molhamento. As diferenças também se manifestam na aparência dos sintomas nos frutos. Os sintomas de requeima por *Botrytis* apresentam mofo cinzento e os com antracnose, estruturas alaranjadas.

330 Quais as recomendações gerais para controle dessa doença?

Para reduzir a incidência de danos por antracnose, deve-se lançar mão de cultivares resistentes, resfriamento rápido dos frutos após a colheita e eliminação dos frutos doentes das lavouras.

331 Quais doenças afetam os ramos do mirtilheiro?

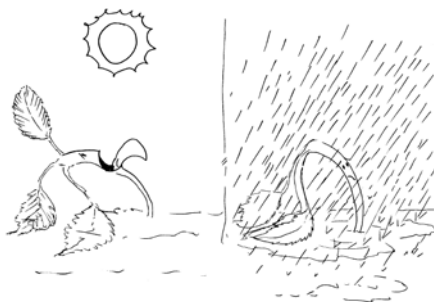
Os ramos podem apresentar os sintomas da requeima. Há dois tipos de requeima dos ramos: requeima por *Botryosphaeria dothidea* e por *Phomopsis vaccinii*.

332 Quais os sintomas da requeima por *Botryosphaeria*?

Essa doença tem como sintomas a morte de ramos após o amarelecimento e avermelhamento das folhas, lesões de cor marrom ou bege nos ramos mais velhos e morte das pontas dos ramos. O fungo desenvolve estruturas pretas (picnídios) no centro das lesões. A infecção ocorre, frequentemente, nos ferimentos da poda.

333 Quais as condições que favorecem essa doença?

A doença é mais grave após um período de estresse, tal como falta ou excesso de água, danos por baixas temperaturas, entre outros. O fungo causador dessa doença sobrevive nos ramos doentes.



334 Quais os sintomas da requeima por *Phomopsis*?

Os sintomas dessa doença são a morte de ramos com 1 ano e a podridão de frutas. O fungo penetra pelas flores e, a partir delas, coloniza os ramos. Também nesse caso, o fungo sobrevive nos ramos doentes.

335 Quais doenças ocorrem nas raízes do mirtilheiro?

Principalmente, a podridão-de-raízes por *Phytophthora*, causada por diversas espécies desse fungo.

336 Quais os sintomas da podridão-de-raízes?

Plantas atacadas pela podridão-de-raízes apresentam amarellecimento e avermelhamento das folhas, desfolhamento precoce e podridão úmida vermelho-amarelada das raízes.

337 Quais as condições que favorecem essa doença?

Solos com excesso de umidade favorecem a ocorrência da podridão-de-raízes. Por sua vez, o fungo sobrevive nas raízes doentes e no solo que está junto a elas.

338 Quais os sintomas da galha-da-coroa?

A galha-da-coroa é causada pela bactéria *Agrobacterium tumefaciens* e se manifesta na forma de tumores brancos, que escurecem posteriormente e podem ser encontrados na base das plantas, nas raízes, nos cortes de poda ou nos ramos. A doença não é específica e pode atacar outras espécies de pequenas frutas.

339 Como evitar plantas doentes com galha-da-coroa?

Não há tratamento químico eficiente para o controle da galha-da-coroa. Como a bactéria sobrevive nas plantas e no solo contaminado, devem-se usar mudas saudáveis e plantar em solos sem o patógeno.

340 Quais as principais doenças da amoreira-preta?

São as podridões de flores e frutos, a ferrugem-das-folhas, o cancro-dos-ramos e as galhas-da-coroa e ramos.

341 Quais as podridões de flores e frutos?

A principal podridão da amoreira-preta é a doença comum a todas as pequenas frutas: o mofo-cinza, causado pelo fungo *Botrytis cinerea*. As características da doença são semelhantes às descritas para o mirtilheiro.

Além dessa, a podridão dos frutos causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* também é importante.

Os sintomas mais visíveis dessas podridões são lesões deprimidas encharcadas e com estruturas alaranjadas do patógeno no centro. Os fungos causadores dessas podridões sobrevivem nos frutos doentes e na superfície das plantas.

342 A amoreira-preta pode apresentar ferrugem?

Sim. A doença é causada pelo fungo *Phragmidium violaceu* e, portanto, não é o mesmo causador da ferrugem em outras espécies. Os sintomas da ferrugem são pústulas alaranjadas pulverulentas nas folhas, pecíolos, ramos novos, flores e frutos. O fungo sobrevive nas folhas infectadas.

343 O que causa o cancro-dos-ramos na amoreira-preta?

O cancro-dos-ramos é causado pelo fungo *Botryosphaeria dothidea* e apresenta, como sintomas iniciais, algumas lesões ao redor das gemas ou ao redor de cortes de poda. Com o tempo, o fungo infecta todo o ramo. O fungo sobrevive nos ramos infectados.

344 Quais as principais doenças da framboeseira?

As principais doenças da framboeseira são o mofo-cinzento, a requeima-dos-ramos, a ferrugem-tardia-das-folhas, as podridões-de-raízes e a galha-da-coroa.

345 Quais as características do mofo-cinzento?

A doença é causada pelo fungo *Botrytis cinerea*, o mesmo que ataca o mirtileiro. As principais características do mofo-cinzento são a requeima de brotos e manchas no fim do verão. Manchas cinzentas ocorrem nas folhas velhas, pecíolos e nós. As manchas apresentam círculos concêntricos de cor bege a marrom e, às vezes, com presença de massas pretas (esclerócios). O fungo causa a morte de ramos.

346 Como é a sobrevivência e disseminação desse fungo?

O fungo causador do mofo-cinzento sobrevive na forma de esclerócios nos ramos, colonizando restos de tecidos. A dispersão dos conídios é feita pelo vento e respingos de gotas de água.

347 O que é a requeima-dos-ramos da framboeseira?



É uma doença causada pelo fungo *Dydimella aplanata*. A doença tem como sintomas a requeima das folhas novas, com morte das margens e desfolha precoce, além de manchas nos ramos, gemas axilares e brotos novos. O fungo sobrevive nos ramos doentes.

348 Também ocorre ferrugem na framboeseira?

Sim. E é uma doença de grande importância na produção de framboesa. Também chamada de ferrugem-tardia, é causada pelo fungo *Pucciniastrum americanum*, cujos sintomas típicos são manchas pequenas de cor amarela a marrom.

No verão, os sintomas desenvolvem-se nas folhas maduras. O patógeno infecta folhas, cálice, pecíolos e frutos, que podem apresentar sintomas em pós-colheita. Além disso, o fungo sobrevive na planta infectada.

349 Quais as principais podridões de raízes da framboeseira?

As mais comuns são as causadas por *Phytophthora* sp. e por *Xylaria* sp. A podridão causada por *Phytophthora* se caracteriza por

raízes podres e úmidas, que apresentam cor amarelo-avermelhada, afetando a parte externa das raízes, sem apresentar mofo na superfície. O fungo causador dessa podridão permanece no solo e nas raízes doentes.

Já a podridão causada por *Xylaria* sp. é úmida, no início, e firme e quebradiça quando mais avançadas. As raízes apodrecidas são esbranquiçadas, com mofo branco e linhas pretas nas áreas podres. É um fungo associado ao mato nativo e sobrevive nas raízes doentes.

350 Quais as principais doenças do morangueiro?

São as manchas foliares, as podridões de raízes e caules e as podridões dos frutos.

351 Quais são as manchas foliares?

As principais manchas foliares do morangueiro são a mancha-de-micosferela, a mancha-de-diplocarpon, a mancha-de-dendro-foma, o oídio e a mancha-angular.

352 O que é a mancha-de-micosferela?

É uma doença causada pelo fungo *Mycosphaerella fragariae*, cujos sintomas são observados principalmente nos folíolos. Inicialmente, o fungo causa pequenas manchas arredondadas, de coloração púrpura. Posteriormente, as manchas se desenvolvem, ficando com cor marrom-clara, com o centro acinzentado. Sob condições favoráveis, as manchas podem se juntar, evoluindo para toda a folha. Além das folhas, o fungo pode infectar os pecíolos, cálices e frutos, porém, nesses, é pouco comum.

353 O que é a mancha-de-diplocarpon?

É uma doença causada pelo fungo *Diplocarpon earliana*, que se manifesta por manchas irregulares de coloração purpúrea, sem o centro branco, e que pode atacar, além das folhas, os pecíolos, pedúnculos, cálices florais e estolões.

354 O que é a mancha-de-dendrofoma?

É uma doença causada pelo fungo *Dendrophoma obscurans*, cujos sintomas se caracterizam por manchas arredondadas, que podem atingir 5 mm a 25 mm de diâmetro. Seu centro é marrom ou castanho, circundado por uma zona purpúrea, que ocorrem nas folhas mais velhas.

355 Como se apresenta o oídio?



O oídio do morangueiro é causado pelo fungo *Sphaerotheca macularis*. Seus sintomas são manchas esbranquiçadas pulverulentas, inicialmente na face inferior das folhas, de forma e distribuição irregular sobre as folhas, estolões, flores e frutos. As folhas atacadas murcham, enrolam-se em direção à nervura central, secam e caem. Essa doença também afeta os frutos, que, a princípio, apresentam-se descoloridos e manchados.

356 Qual o agente causal da mancha-angular?

Essa doença é causada pela bactéria *Xanthomonas fragariae*. Os sintomas dessa doença são, inicialmente, pequenas manchas

angulares, encharcadas, de coloração verde-clara na face inferior dos folíolos. As lesões aumentam seu tamanho, tornam-se visíveis, apresentando manchas irregulares, marrom-avermelhadas, revestidas por um exsudado da bactéria na face inferior da folha.

357 Quais as podridões de raízes e de caules dos morangueiros?

As podridões de raízes e de caules do morangueiro são a antracnose, a podridão por *Phytophthora*, a podridão-preta-das-raízes, a murcha-de-fusarium e a murcha-de-verticillium.

358 Qual o agente causal da antracnose?

A antracnose do morangueiro pode ser causada pelos fungos *Colletotrichum fragariae*, *C. acutatum* e *C. gloeosporioides* (*Glomerella cingulata*). Os sintomas da antracnose são manchas necróticas, deprimidas, de cor escura, nos estolões, pecíolos, folhas e frutos. Nas plantas infectadas, é verificado o apodrecimento seguido de coloração marrom no rizoma, daí a ser também chamada de “doença de chocolate”.

Os frutos colonizados pelo patógeno desenvolvem uma podridão seca e escurecem, mumificando, no caso dos frutos imaturos, e nos maduros, podendo apodrecer totalmente, pela invasão dos tecidos por outros agentes patogênicos. Em condições mais favoráveis de temperatura amena e alta umidade, pode-se observar sobre as lesões uma massa rósea característica do fungo.

359 O que é a podridão por *Phytophthora*?

É uma doença que pode ser causada pelos fungos *Phytophthora fragariae* e *P. cactorum*. Os sintomas dessa doença são notados no centro das raízes – onde se constata uma cor avermelhada – e nos frutos, em qualquer estágio de desenvolvimento, podendo atacar, ainda, o cálice e pedúnculos. A coloração interna das raízes é

observada na primavera e é característica nas plantas com infecção inicial. Os frutos atacados podem assumir uma cor marrom e apresentar um sabor amargo.

360 O que causa a podridão-preta-das-raízes?

É causada por um complexo de fungos do solo, como *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp. *Cylindrocladium* sp. e *Phytophthora* sp., entre outros, que poderão estar associados a nematoides e a outros microrganismos. Os sintomas da podridão-preta-das-raízes do morangueiro aparecem na forma de lesões necróticas pardas e, com o avanço da doença, os tecidos podem se desprender com facilidade.

361 O que é a murcha-de-fusarium?

É uma doença causada pelo fungo *Fusarium oxysporum*. Seus sintomas aparecem na base das raízes (coroa) e no centro dos pecíolos basais, nos quais surge uma região marrom-escura, fazendo com que a planta diminua seu crescimento e murche.

362 O que é a murcha-de-verticillium?

É uma doença causada pelo fungo *Verticillium alboatrum*. Os sintomas de murcha aparecem, inicialmente, nas folhas periféricas mais velhas, evoluindo para o crestamento e morte da planta. No pecíolo dessas folhas, surgem lesões escuras, relativamente profundas. A touceira da planta afetada pode morrer, ou então, permitir novas brotações em que as folhas se desenvolvem pouco, ficando a touceira repolhuda.

363 Quais as principais podridões de frutos no morangueiro?

São o mofo-cinzento, a podridão-mole e a podridão por antracnose.

364 O que causa o mofo-cinza do morangueiro?

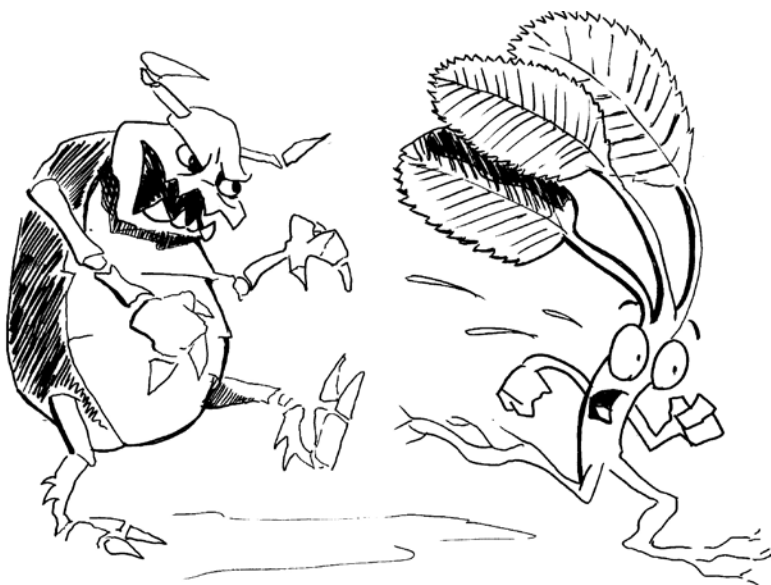
O mofo-cinza do morangueiro é causado pelo fungo *Botrytis cinerea*. O fungo inicia a infecção em folhas e cálices, e dali ataca a flor e os frutos, produzindo uma massa cinza de conídios, que são estruturas de disseminação. A doença pode ocorrer em qualquer estágio de desenvolvimento, provocando o apodrecimento do fruto. O fungo tem uma fase de infecção latente nos frutos, o que faz com que esses, aparentemente sadios na colheita, desenvolvam a podridão durante o período de pós-colheita.

365 O que é a podridão-mole do morangueiro?

É uma podridão que ocorre nos morangos, causada pelo fungo *Rhizopus nigricans*. Manifesta-se por frutos moles, aquosos e com extravasamento do suco.

11

Principais viroses e seu controle



Osmar Nickel
Thor Vinícius Martins Fajardo

Quais as principais viroses do morangueiro?



São quatro os principais vírus que afetam o cultivo de morangos no Brasil, todos transmitidos por pulgões. Os mais importantes e disseminados estão listados abaixo:

- *Strawberry mild yellow edge virus* (SMYEV) ou “clorose-marginal” – causa um amarelamento da borda das folhas. É transmitido por pulgões de forma persistente, isto é, são necessárias horas, até dias, para a aquisição do vírus pelo pulgão do morangueiro.
- *Strawberry mottle virus* (SMoV) ou “mosqueado” – apresenta um salpicado clorótico e enfezamento das plantas, é talvez o mais importante e destruidor de todos os vírus de morangos. Sua transmissão é semipersistente, isto é, o pulgão precisa de alguns minutos para adquirir e transmitir o vírus para outra planta.
- *Strawberry crinkle virus* (SCV) ou “encrespamento” – os sintomas em *F. vesca* são deformação de folhas, distorção de pecíolos e manchas cloróticas, que se tornam necróticas. O SCV é transmitido por pulgões de forma persistente, após vários dias de sucção de seiva.
- *Strawberry vein banding virus* (SVBV) ou “bandeamento-de-nervuras” – é o menos comum dos vírus transmitidos por pulgões. Pode atingir alta percentagem de infecção de plantas em culturas plurianuais sob pressão de grande população de pulgões, que transmitem o vírus de forma semipersistente, após sugar a seiva por alguns minutos.

Quais outros agentes virais ocorrem em morangueiros?

Outros vírus em morangueiros transmitidos por pulgões, menos relevantes e de ocorrência regional, são os agentes *Strawberry pseudo*

mild yellow edge virus (Carlavirus, vetor: pulgões *Chaetosiphon fragaefolii* e *Aphis gossypii*), presente no oeste dos Estados Unidos e Japão; *Strawberry chlorotic fleck virus* (Closterovirus, vetor: pulgão *Aphis gossypii*), ocorre na Louisiana, sul dos Estados Unidos; e *Strawberry latent C virus*, presente no leste dos Estados Unidos e Canadá, sendo transmitido por várias espécies de pulgões.

368

Há outros vetores envolvidos com a transmissão e disseminação de viroses em morangueiros?

Sim. Há vírus transmitidos por moscas-brancas dos gêneros *Trialeurodes* e *Bemisia*, como *Strawberry pallidosis-associated virus* e *Beet pseudo-yellows virus*, que estão restritos à América do Norte e ainda não foram detectados no Brasil. É relevante mencionar que espécies de ambos os gêneros de vetores ocorrem no Brasil e, com a introdução eventual desses vírus, os agentes patogênicos podem disseminar-se rapidamente.

Há vírus em morangueiros transmitidos por várias espécies de vetores que vivem no solo, especialmente em contato com as raízes, como nematoides, que transmitem os chamados nepovírus e fungos de solo do gênero *Polymyxa*.

Finalmente, existem vírus com vetores desconhecidos e um grupo de não classificados. Estima-se que mais de 30 patógenos de natureza viral infectam morangueiros em todo o mundo.

369

Quais outras doenças de morangueiros são infecciosas, isto é, transmitidas via enxertia ou propagação vegetativa?

Há um grupo de doenças de morangueiros transmitidas pela enxertia, vegetativamente, via estolões e por vetores. São os chamados fitoplasmas, microrganismos que produzem, geralmente, doenças do grupo dos “amarelamentos” – anomalias florais, esverdeamento de pétalas e superbrotação. Cigarrinhas são seus vetores mais conhecidos.

370 Quais problemas as viroses causam aos morangueiros?

Ao longo de décadas, os melhoristas foram muito eficientes no desenvolvimento de cultivares de morangueiros tolerantes a vírus, isto é, o agente viral pode estar presente, mas a planta não apresenta sintomas visíveis sem auxílio de instrumentos. Os vírus de morangueiros são latentes, ou seja, geralmente não desenvolvem sintomas visíveis a olho nu em cultivares comerciais, especialmente infecções individuais. Entretanto, como as infecções se dão por vetores alados, são decorrentes de mais de um vírus.

371 Qual a magnitude do dano de produção causado por vírus?

Infecções complexas são as responsáveis por perdas significativas de 30% a 80% da produção, dependendo dos componentes dos complexos virais. Outros danos são a perda de vigor das plantas, deformação de frutos e redução da produção de estolões.

372 As viroses são transmitidas de planta para planta?

Sim. Pela propagação vegetativa e por vetores. Se as mudas são produzidas a partir de uma planta infectada por vírus, essas estarão infectadas.

373 Como acontece a disseminação das doenças virais nos plantios?

Geralmente, forma-se um foco de infecção, caracterizado pelo acúmulo de plantas doentes nas bordaduras dos plantios.

Os pulgões infectados com vírus vindos de cultivos vizinhos ou próximos, localizados na direção predominante do vento, "aterrissam" e fazem suas picadas de prova (que transmitem os vírus não persistentes), até o estabelecimento e formação de colônias no

cultivo, com tempos maiores de sucção, quando então ocorre a transmissão de vírus persistentes e semipersistentes, que requerem tempo mais longo para sua transmissão.

Pulgões não são grandes voadores e, mesmo em calmarias, sua autonomia de voo é reduzida. Geralmente, são transportados com as correntes de ar. É possível monitorar o voo de pulgões com armadilhas amarelas de água, também chamadas armadilhas de Moericke.

374 Como podemos saber se as plantas contêm vírus?

Por análises sorológicas, biológicas e moleculares feitas em laboratórios e com equipamentos adequados.

Os testes sorológicos usam anticorpos para a detecção dos vírus.

As técnicas biológicas usam métodos como indexagem em plantas indicadoras. A indexagem é uma enxertia de folíolos, a ser analisada em plantas indicadoras da série UC. Com enxertias em UC-5 e UC-10, cobre-se o espectro das principais espécies virais que ocorrem no Brasil.

Os testes moleculares baseiam-se no conhecimento do genoma viral e requerem pessoal qualificado e equipamentos bastante sofisticados.



375 O produtor de mudas pode fazer esses testes?

Dos três testes mencionados, a enxertia de folhas nas indicadoras UC-5 e UC-10 pode ser feita por qualquer pessoa que tenha certa experiência com plantas.

Eventualmente, interessados podem dirigir-se ao Laboratório da Embrapa Uva e Vinho⁴ para receber orientação e plantas

⁴ Mais informações no site: <http://www.cnpuv.embrapa.br>.

indicadoras, que devem ser multiplicadas sob proteção de tela antiáfídica.

376

Há laboratórios comerciais que oferecem análises de vírus como serviço?

Sim. Há laboratórios comerciais credenciados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para análises de vírus e fitoplasmas.

377

Como adquirir mudas isentas de vírus?

Não está regulamentada ainda a certificação de mudas de morangueiros no Brasil. Já existe legislação pertinente a mudas e um decreto que a regulamenta. Entretanto, ainda não há normas específicas de produção de mudas de morangueiros. Também não estão definidos, por portaria ministerial, os vírus a serem testados, nem os métodos a serem usados na certificação.

Os produtores devem adquirir mudas de viveiros idôneos, que possam atestar que utilizaram matrizes de sanidade superior indexadas para esses e outros patógenos do morangueiro.

378

Como são obtidas mudas de morangueiros livres de vírus?

Produtoras superiores são selecionadas com base em características agrônômicas, como vigor vegetativo (produção de estolões), capacidade de produção, qualidade de frutos e sanidade.

Geralmente, essas matrizes são produzidas por regeneração de plantas de meristemas em meio de cultivo *in vitro*. É comum unir-se o tratamento térmico previamente ao cultivo de meristemas. Meristemas são tecidos ainda não diferenciados, nos quais a presença de infecções virais é menor e a probabilidade de obtenção de plantas livres de vírus é maior.

379

Matrizes oriundas de cultivo de meristema in vitro são livres de vírus?

Não. Plantas obtidas de meristemas não são automaticamente livres de vírus, elas podem ainda estar contaminadas. O cultivo de meristema de morangos é eficiente para eliminação de vírus.

Entretanto, em certa percentagem das plantas obtidas, pode, às vezes, ocorrer uma infecção residual. Daí a necessidade de indexagem (pergunta 374), que é a checagem do estado sanitário da muda.

380

Frutas de plantas contaminadas prejudicam a saúde de quem consome?

Não há registro desse ocorrido. Infecções virais estão presentes em grande parte de plantas e frutas consumidas diariamente na alimentação, incluindo-se aí frutas, legumes e verduras, sem efeito aparente em humanos. A legislação vigente não restringe a comercialização dessas frutas.

381

Como se pode evitar que as mudas se contaminem?

Há dois momentos em que a contaminação ocorre. Primeiro, a causada pelo plantio de mudas infectadas via propagação vegetativa de matrizes já virosadas. Para sanar tal problema, novos plantios devem ser estabelecidos com mudas livres de vírus. Cabe ao produtor exigir essa garantia do vendedor de mudas.

A segunda forma de contaminação se dá após o plantio, a partir de fontes de vírus do próprio local ou de cultivos velhos das proximidades, que devem ser cuidadosamente removidos, pois são eles que representam a fonte de infecção. A isolamento de um cultivo novo, iniciado com material sadio, garante a manutenção da sanidade por mais tempo. Quebra-ventos e cercas-verdes altas reduzem a entrada de pulgões no cultivo novo.

12

Tecnologia de aplicação de produtos para controle de pragas e doenças



*Reginaldo Teodoro de Souza
Luiz Antonio Palladini*

382

Por que usar agrotóxicos nas culturas denominadas de pequenas frutas?



Estima-se que as perdas com ataques de pragas, doenças e competição de plantas invasoras representam uma redução de aproximadamente 35% no total da produção. E, na busca por alimentos, o homem

passou a interferir no ecossistema, modificando-o e provocando desequilíbrios.

Deve-se lançar mão do uso dos agrotóxicos somente quando necessário, para proteger as culturas e manter sua produtividade e qualidade. O seu uso deve estar, necessariamente, de acordo com as normas apropriadas, por se tratar de substâncias tóxicas, normalmente perigosas à saúde humana e ao ambiente.

383

Quais culturas das denominadas pequenas frutas apresentam uso regulamentado de agrotóxicos?

Apenas o morangueiro, entre as pequenas frutas, possui grade de agrotóxicos e produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). O tratamento deve ser utilizado apenas quando estritamente necessário e atendendo o período de carência estabelecido pelo fabricante.

As demais espécies dentro desse grupo não possuem produtos registrados. O uso de qualquer agrotóxico para produção de amora-preta, mirtilo, framboesa, muscadínea ou physalis é proibido por lei. Para controle de problemas fitossanitários, deve-se recorrer a produtos permitidos na produção orgânica ou práticas de manejo, como limpezas e poda da parte doente da planta.

384

Quais fatores operacionais interferem no sucesso do controle fitossanitário?

O resultado esperado no controle de praga, doenças e plantas daninhas na aplicação de agrotóxicos deve-se basicamente a quatro fatores:

- Utilização do produto adequado.
- Aplicação no momento correto.
- Utilização de equipamentos devidamente calibrados.
- Aplicador treinado.

385

Qual a interferência desses fatores no controle fitossanitário das pequenas frutas?

Primeiramente, o produto adequado é caracterizado pelo tipo e aspecto de sua formulação, dose efetiva, facilidade e uso seguro. E devem estar devidamente registrados para cultura.

A comprovação da escolha adequada do produto é determinada após sua aplicação. Uma boa aplicação depende do uso correto de equipamentos de pulverização e se o alvo foi atingido e os resultados efetivos de controle foram alcançados.

A questão do momento correto do uso de práticas de controle não se relaciona com a hora ou espaço de tempo em que se deve efetuar a pulverização ou aplicação, mas sim, com o momento em que o problema a ser controlado apresenta-se mais suscetível ao produto aplicado, considerando-se condições como intervalo populacional ou nível de dano tolerado.

Por exemplo, os ácaros são bastante prejudiciais para a cultura do morangueiro e deve-se fazer o monitoramento para o controle no momento certo e quando necessário. Logo após, deve-se fazer os tratamentos com o produto indicado, na dose exata, com equipamento devidamente calibrado e aplicador treinado, de forma a distribuí-lo uniformemente em todas as partes da planta.

386 Qual o melhor horário para se fazer as aplicações dos tratamentos fitossanitários?



Os horários devem ser sempre aqueles com as temperaturas mais amenas do dia, ou seja, antes das 10h e após as 17h.

387 Qual a periodicidade para a troca das pontas de pulverizações utilizadas nos tratamentos fitossanitários de pomares de pequenas frutas?

O desgaste depende de vários fatores, como tipo de formulação utilizada, pureza da água e cuidados nas limpezas rotineiras das pontas (em caso de entupimento). Mas, de forma geral e em condições normais, as pontas de cerâmica têm uma vida útil de 400 horas de uso e as de aço inox, de 100 horas.

388 Quais as pontas de pulverização mais apropriadas para os tratamentos de fungicidas no cultivo de pequenas frutas?

Para fungicidas, a cobertura mais apropriada é com o uso de pontas do tipo cone.

389 Quais as características de um pulverizador costal?

Esse equipamento é formado por um tanque com capacidade de até 20 L – normalmente, em polietileno de alta densidade –, uma bomba de pistão ou de diafragma, com acionamento manual por alavanca, para produzir a pressão diretamente no tanque hermeticamente vedado.

Pode-se utilizá-lo com um ou mais bicos na forma de cone, leque ou impacto, dependendo do tipo de produto e do controle que se deseja.

Pela reduzida capacidade de seu tanque, é recomendado para áreas pequenas ou intransitáveis às máquinas grandes. Normalmente, trabalha com baixa pressão.

390

Quais as características de um pulverizador costal motorizado?

Um atomizador rotativo, chamado popularmente de turbina, é constituído por uma hélice, movida por escoamento de ar a alta velocidade. As gotas são formadas por dispersão nesse disco rotativo. A velocidade de rotação da turbina é dada pelo ângulo, número e geometria das pás e pela velocidade do fluxo de ar produzido pelo equipamento, que influencia no diâmetro das gotas e na faixa de deposição. Como a pressão do líquido não influi na formação das gotas, a turbina pode produzir gotas pequenas, mesmo em baixas pressões, o que não ocorre com os bicos hidráulicos. A vazão é alterada pela substituição da célula dosadora, normalmente identificada por sua coloração. Em termos práticos, operam entre 5 e 15 lbf/pol².

São indicados tanto para culturas anuais como para perenes. Apresentam boa cobertura da área foliar e penetração na copa das plantas.

Normalmente, pulverizadores costais são utilizados nos estádios iniciais da cultura, principalmente por pequenos produtores ou para tarefas específicas nas maiores áreas de cultivo.

391

Quais as características de um pulverizador com mangueiras?

Esses equipamentos são constituídos de tanque, bomba, mangueiras e lanças, ou pistola de pulverização. Normalmente, operam

com uma ou duas saídas – quando se utilizam duas, aumenta-se a capacidade de trabalho.

A pistola é formada por um bico, um tubo e um sistema de registro e/ou regulador de jato a ser emitido. A vazão varia conforme a pressão, tipo do jato (estreito ou aberto) e diâmetro do bico utilizado. A lança é constituída de um ou mais bicos, um tubo (normalmente, de alumínio), um filtro e uma torneira. O volume é alterado pela troca de bicos.

São utilizados para tratamentos a volume alto, ou seja, até o ponto de escorrimento.

392 Quais as características de um turboatomizador?

Os turboatomizadores são equipamentos que projetam as gotas em direção ao alvo, por meio de uma corrente de ar gerada por uma turbina, acionada pela tomada de força do trator. Esse equipamento substitui os pulverizadores com pistola, ou lança, com maior rapidez e mesma eficiência.

No mercado, encontram-se equipamentos com sistema para acoplamento no terceiro ponto do trator com tanques de 200 L a 1.000 L, os tanques menores são os acoplados ao trator e os maiores, os de arrasto.

Esse equipamento é disponível a produtores considerados médios ou grandes, e pode ser utilizado em qualquer etapa do ciclo da cultura. Entretanto, nos estádios iniciais, deve-se orientar adequadamente os bicos para o alvo e deixar em funcionamento somente a quantidade necessária.

393 Quais os componentes básicos do conjunto trator-pulverizador que devem ser periodicamente verificados?

Os componentes são:

- Cardan – esse equipamento, que une o trator a bomba de pulverização, deve ter um dispositivo de proteção,

denominado de proteção de cardan, que evita acidente com os operadores.

- Bomba – deve bombear um volume de calda suficiente para suprir a demanda de vazão dos bicos, além de proporcionar um volume mínimo para a agitação da calda no tanque. Na Europa, esse volume está estipulado em, no mínimo, 5% da capacidade do tanque.
- Agitador – quando dispuser de agitador mecânico, deve-se verificar se o mesmo está funcionando.
- Indicador de nível de calda – deve estar sempre visível, para orientar o operador sobre o momento adequado do reabastecimento.
- Manômetro – deve-se verificar se está funcionando corretamente.
- Filtros – sua limpeza deve ser feita pelo menos duas vezes ao dia.
- Bicos – são constituídos por corpo, capa, filtro e ponta, não podem ter vazamentos, e deve-se verificar o seu funcionamento periodicamente, para evitar que as aplicações sejam feitas com pontas entupidas.

394 Qual o destino das embalagens vazias?

Todas as embalagens devem ser devolvidas aos locais onde foram adquiridas ou naqueles indicados na nota de aquisição.

395 Quais os equipamentos de proteção individual necessários para proteger os aplicadores?

No uso de agrotóxicos, deve-se utilizar, tanto na aplicação quanto na manipulação:



- Luvas de nitrila.
- Calça comprida, jaleco e capuz hidrorrepelente.
- Botas impermeáveis.
- Proteção ocular.
- Máscara apropriada para o produto.
- Avental, para as aplicações com pulverizador costal e manipulação dos produtos.

Lembrando que todos esses equipamentos devem possuir certificado de aprovação.

396 Quais fatores interferem na cobertura do alvo?

A cobertura do alvo está relacionada a(o):

- Volume de aplicação, ou litros de calda, em um hectare.
- Uso de adjuvantes, que quebram a tensão superficial da água e aumentam a superfície de contato da gota gerada no processo de pulverização, denominados surfactantes ou espalhantes.
- Acessórios incorporados aos pulverizadores que aumentam as chances de recuperação das gotas, como, por exemplo, o uso de assistência de ar que direciona as gotas e provoca agitação das folhas, permitindo maior penetração no dossel da planta.
- Área foliar da planta e diâmetro das gotas geradas no processo de pulverização (quanto menor a gota, maior a cobertura).

397 Como relacionar o volume de calda aplicado e o tamanho da gota para melhorar a cobertura?

Entendendo-se por alto volume, o limite no qual se inicia o escorrimento da calda nas folhas, a cobertura é adequada mesmo com gotas grossas. Na aplicação de baixo volume, para se obter

uma boa cobertura, é necessário o uso de pontas de pulverização que produzam gotas finas.

A tendência atual, devido às perdas de tempo para reabastecimento do pulverizador, é a prática de modalidades que requerem menor volume de aplicação, visando com isso, diminuir o custo e aumentar a rapidez do tratamento.

398 A calibração do equipamento de pulverização é importante? O que deve ser observado?

Antes de se iniciar os tratamentos fitossanitários do pomar, deve-se fazer a calibração do equipamento de pulverização, somente com água.

O objetivo da calibração é medir e ajustar a quantidade de líquido a ser aplicada pelo pulverizador na área, conforme a recomendação do produto.

Para a calibragem deve-se dispor das seguintes informações:

- Pressão de trabalho em 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).

399 Quais 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 volume da calda exatos a serem aplicados. 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, cronometrar o tempo gasto, e aplicar uma fórmula, conforme dados abaixo:

- Marcar 50 m no terreno a ser tratado (distância a ser percorrida).
- Abastecer completamente o pulverizador.
- Escolher a marcha de trabalho.
- Ligar a tomada de força.
- Acelerar o motor até a rotação correspondente a 540 rpm na tomada de força.
- Iniciar o movimento do trator, no mínimo, 5 m antes do ponto marcado.
- Anotar o tempo, em segundos, gasto para andar os 50 m.
- Repetir a operação 3 vezes, para fazer uma média do tempo gasto.
- Aplicar a fórmula:

$$\text{Velocidade (km/h)} = [\text{distância percorrida (m)} \times 3,6] / \text{tempo (s)}$$

400

Como determinar a vazão total das pontas de pulverização do turbo atomizador?

Com o pulverizador parado e com água, fazê-lo funcionar com o trator na aceleração de trabalho, para regular a pressão desejada. Logo após, desligar o pulverizador e completar o tanque com água até a boca.

Em seguida, deve-se pulverizar, durante um minuto, com o equipamento parado.

Na sequência, deve-se medir a quantidade de água que foi gasta ao completar o tanque até o nível inicial.

Essa operação deve ser repetida de 2 a 3 vezes, calculando-se a média da quantidade de água que foi gasta por todos os bicos em 1 minuto.

401

Como determinar o volume de aplicação?

Com as informações de velocidade do trator-pulverizador, da distância entre filas e da vazão dos bicos/minuto, aplica-se a

fórmula abaixo para obter o volume de aplicação do pulverizador em L/ha:

$$V = \frac{q \cdot x \cdot 600}{v \cdot x \cdot L}$$

Em que:

V = Volume total por hectare (L/ha)

q = Vazão dos bicos (L/min)

600 = Fator constante

v = Velocidade de deslocamento (km/h)

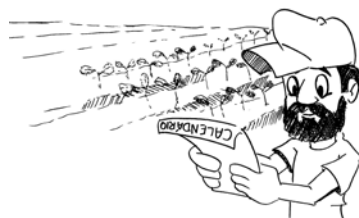
L = Largura da faixa de aplicação (m) ou largura entre as filas de plantas.

402 Qual a frequência das aplicações dos produtos nos tratamentos fitossanitários?

O produtor deve sempre, antes de um tratamento, ter o monitoramento tanto de pragas quanto das doenças, para determinar se há necessidade de controle e quais produtos são necessários, procurando estabelecer uma alternância de ingredientes ativos para evitar o aparecimento de populações resistentes ao tratamento fitossanitário.

403 O que é período de carência na aplicação de agrotóxicos?

O período de carência é o intervalo de tempo, em dias, que deve ser observado entre a aplicação do agrotóxico e a colheita do produto agrícola. A observância do período de carência é, portanto, essencial para que o alimento colhido não possua resíduo do agrotóxico em níveis acima do limite máximo permitido pelo Ministério da Saúde. A comercialização de produtos agrícolas nessa situação é ilegal.



404 O que é meia-vida de agrotóxicos?

A longevidade de um agrotóxico no ambiente é geralmente expressa em termos de meia-vida do composto, que é o tempo requerido para que a metade da concentração do agrotóxico desapareça, independentemente de sua concentração inicial no ambiente. Ou seja, se um agrotóxico tem uma meia-vida de 10 dias, a metade do ingrediente ativo normalmente degrada até 10 dias após a sua aplicação. Após esse período, o agrotóxico continua a ser atenuado na mesma taxa.

405 O uso de cultivo protegido com plástico pode interferir na meia-vida dos agrotóxicos?

A água de chuva, ou irrigação sobre copa, é um importante fator para diminuição de resíduos de agrotóxicos nos alimentos.

Outro importante fator para a eliminação dos agrotóxicos aplicados sobre as culturas de interesse econômico é a fotodegradação, principalmente pela ação de raios ultravioleta (UV).

Para garantir maior durabilidade das coberturas plásticas, essas são tratadas com produtos anti-UV, interferindo assim, sobre a meia-vida de produtos sujeitos a fotodegradação.

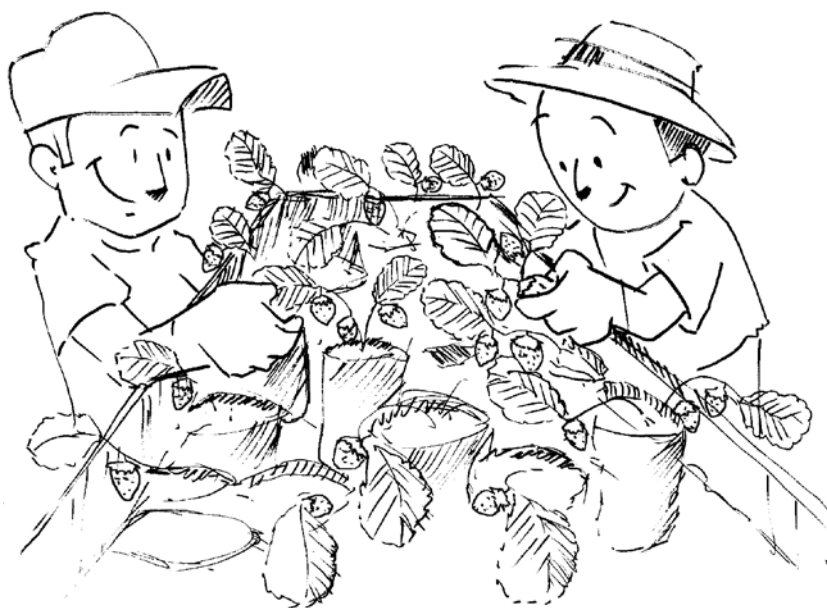
Trabalhos da Embrapa Uva e Vinho demonstram que a meia-vida do fungicida tebuconazol, com e sem cobertura plástica, foi de 10 e 25 dias, respectivamente. Sendo assim, o uso de cobertura plástica teria ação sobre o período de carência dos produtos aplicados e, portanto, maior risco de contaminação de alimentos com resíduos de agrotóxicos.

406 Como minimizar os riscos de resíduos de agrotóxicos em culturas conduzidas em cultivo protegido com plástico?

Observar o dobro do período de carência recomendado para os agrotóxicos minimizaria, mas não eliminaria, os riscos de conta-

minação, pois os diferentes ingredientes ativos estão sujeitos a diferentes fatores para sua eliminação na natureza e são influenciados por temperatura, umidade, ação microbiológica, etc., além das características químicas dos mesmos.

13 Aspectos da fisiologia e manejo pós-colheita



Lucimara Rogéria Antonioli

407

Qual o estágio de maturação ideal para a colheita de morangos, framboesas, amoras-pretas e mirtilos?

Morangos, framboesas, amoras-pretas e mirtilos não apresentam intensificação das características sensoriais após a colheita e, por esse motivo, devem ser colhidos com características de qualidade muito próximas às ideais para consumo.

408

Na prática, como é avaliado o estágio de maturação para colheita de cada uma dessas pequenas frutas?

A maturação para colheita está correlacionada a alguns indicadores. Dentre esses, a coloração da epiderme é o mais comum na avaliação da maturação das pequenas frutas, muito embora possam ser utilizados, conjuntamente, os teores de sólidos solúveis e acidez titulável.

- Morangos – devem ser colhidos quando apresentarem, pelo menos, 75% da superfície com coloração vermelha. As frutas completamente maduras, dada à elevada perecibilidade, devem ser destinadas ao mercado local ou ao processamento.
- Framboesas – frutas completamente coloridas, túrgidas e de fácil remoção do receptáculo são destinadas ao mercado nacional para consumo in natura. As frutas em estágio de maturação equivalente à coloração rosa são destinadas à exportação. Já as frutas de coloração intensa e com ligeira perda de turgescência podem ser congeladas e destinadas ao processamento.
- Amoras-pretas – devem ser colhidas quando atingirem o estágio de maturação preto-brilhante, uma vez que a colheita em estádios anteriores a esse implica em frutas imaturas e com pouca aceitabilidade pelo mercado consumidor, e nos estádios de maturação mais avançados (preto-opaco), implica em maior fragilidade das frutas e menor conservação pós-colheita.

- Mirtilos – devem ser colhidos quando as bagas apresentarem mais de 90% de coloração azul, com recobrimento de cera natural que confere coloração esbranquiçada à fruta. Mirtilos sobremaduros e com perda da coloração esbranquiçada devem ser destinados ao processamento.

409 Como é feita a colheita das pequenas frutas?

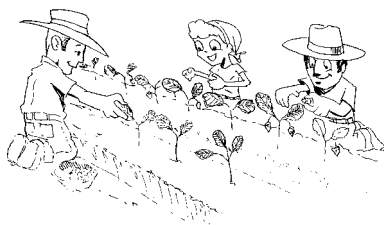
A colheita das pequenas frutas é manual. Dessas, somente a framboesa desprende-se de seu receptáculo carnoso. Normalmente, recomenda-se que a colheita seja feita a cada dois dias.

410 Há diferença, quanto à qualidade, entre as pequenas frutas colhidas em contentores e selecionadas nas unidades de beneficiamento e as acondicionadas diretamente na embalagem de comercialização?

As pequenas frutas apresentam elevada sensibilidade ao dano mecânico, dada à fragilidade da epiderme. Dessa forma, recomenda-se o manuseio mínimo das frutas, com pré-seleção no momento da colheita, e acondicionamento diretamente na embalagem definitiva. A redução da manipulação diminui os riscos de ocorrência de danos mecânicos e de contaminação microbológica, possibilitando o prolongamento da conservação pós-colheita.

411 Quais cuidados devem ser tomados durante a colheita das pequenas frutas?

A colheita das pequenas frutas deve ser feita sempre no início da manhã, nas horas mais frescas do dia. Quando colhidas e acondicionadas diretamente na embalagem definitiva,



é importante que o colhedor mantenha consigo um contentor plástico que possibilite a acomodação das cumbucas numa única camada.

Para framboesas, recomenda-se a utilização de contentores de isopor (poliestireno expandido), com almofada reutilizável de gelo em gel sobre a qual são acomodadas as cumbucas.

Independentemente das frutas serem acondicionadas nas embalagens definitivas ou a granel, os contentores devem ser acomodados sobre estrados, de forma a não terem contato direto com o solo, e mantidos em locais sombreados até que seja providenciado o transporte.

412 **Caso as pequenas frutas sejam colhidas e acondicionadas a granel para posterior embalagem, qual é a sequência das operações em uma unidade de beneficiamento?**

O manejo pós-colheita das pequenas frutas consiste nos procedimentos de seleção, classificação, embalagem, armazenamento e transporte. Essas etapas deverão ser feitas o mais rápido possível após a colheita, pois o período de espera está diretamente relacionado à qualidade final do produto.

413 **O que deve ser observado durante a seleção das pequenas frutas?**

Quando adotado o procedimento de seleção na unidade de beneficiamento, as frutas devem ser cuidadosamente manipuladas sobre mesas de classificação, perfeitamente limpas e higienizadas. Jamais se deve permitir que as frutas sejam despejadas sobre as mesas, uma vez que o impacto mecânico resultará em danos, perceptíveis ou não, que constituirão em porta de entrada de patógenos responsáveis pelo desenvolvimento de podridões e consequente redução da vida útil do produto.

414

Qual a regulamentação utilizada para a classificação de pequenas frutas?

A classificação do morango deve ser feita, no mínimo, de acordo com o tamanho e a coloração (estádio de maturação). De acordo com o Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura, elaborado pela Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp) – e de adesão voluntária do produtor –, o morango para consumo in natura é classificado em grupos, classes e categorias. O grupo leva em consideração a textura das frutas (grupo suculento e não suculento); a classe, distribui-as de acordo com o maior comprimento transversal; e a categoria, impõe os limites de defeitos permitidos.

Não há normas brasileiras de classificação para framboesas, amoras-pretas e mirtilos, o que se dá de acordo com os níveis de qualidade exigidos pelo comprador.

415

Qual a embalagem mais adequada para o acondicionamento de pequenas frutas?

As embalagens comercialmente utilizadas são cumbucas transparentes de polietileno tereftalato (PET) ou bandejas de poliestireno expandido (isopor), recobertas com filme de policloreto de vinila (PVC) esticável.

Essas embalagens, contendo uma ou duas camadas de frutas, apresentam dimensões variáveis. Adicionalmente, pode ser utilizado plástico polibolha no fundo da cumbuca, com o objetivo de conferir maior proteção às frutas mais sensíveis, como framboesas e amoras-pretas.

Recomenda-se que a comercialização seja feita em caixas de papelão ondulado paletizáveis. Além disso, tanto as cumbucas quanto as caixas de papelão devem ter aberturas em número suficiente para permitir a passagem do ar, de forma a otimizar a eficiência do resfriamento rápido.

Conforme exigências nacionais e internacionais, para fins de rastreabilidade, a caixa deve ser rotulada com as seguintes informações:

- Identificação – produtor, embalador ou expedidor.
- Natureza do produto – nome do produto e cultivar.
- Origem do produto – país e região onde a fruta foi produzida.
- Identificação comercial – categoria, tipo e peso.

416 O que é resfriamento rápido?

O resfriamento rápido, ou pré-resfriamento, refere-se à rápida remoção do “calor de campo” de frutas e hortaliças antes de serem armazenadas. A temperatura do produto é reduzida até ficar próxima à temperatura ideal de armazenamento, dentro de um intervalo de tempo em que a qualidade não seja prejudicada.

417 O que é calor de campo?

Dependendo do horário e das condições da colheita, a polpa das frutas pode atingir temperaturas muito superiores às recomendadas para armazenamento. A esse fenômeno dá-se o nome de calor de campo.

418 O resfriamento rápido é utilizado para pequenas frutas?

A utilização do resfriamento rápido para pequenas frutas é dependente do mercado, justificando-se somente quando as mesmas são mantidas sob refrigeração por períodos superiores a um dia. Associado ao armazenamento refrigerado, o resfriamento rápido reduz a taxa metabólica e contribui para a redução da perda de massa, resultando em menor murchamento das frutas e menor desidratação do cálice, no caso de morangos.

419

Qual o método de resfriamento rápido utilizado para pequenas frutas?

O método ideal de resfriamento para pequenas frutas é o de ar forçado. Esse método consiste em colocar as caixas dentro de uma estrutura forrada com lona térmica, no extremo da qual existe um ventilador. O ventilador trabalha como exaustor, provocando um fluxo de ar forçado através das caixas, criando, assim, uma pressão



negativa. Dessa forma, o ar que passa através das caixas, no interior do duto, é o ar frio que sai do evaporador do sistema de refrigeração. A montagem desse sistema é feita no interior de uma câmara refrigerada convencional.

420

Como é feito o armazenamento de pequenas frutas?

A utilização de baixas temperaturas constitui o fator mais importante na redução da deterioração e na maximização da vida útil das pequenas frutas. Framboesas e amoras-pretas podem ser mantidas por até 5 dias sob temperatura de $-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de 90% a 95%. Mirtilos, na mesma condição, apresentam vida útil de 14 dias. Morangos podem ser mantidos por 5 a 7 dias sob temperatura de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Adicionalmente, deve ser evitada a condensação de água no interior da embalagem, por favorecer o crescimento fúngico e a deterioração das frutas. Para tanto, recomenda-se o emprego do resfriamento rápido e a manutenção de baixa temperatura, sem oscilações, durante o armazenamento.

421 Como deve ser feito o transporte das pequenas frutas?

Uma vez utilizada a refrigeração, é importante que a cadeia de frio não seja interrompida. Dessa forma, recomenda-se que as frutas sejam transportadas sob refrigeração, que as carretas já tenham atingido temperatura ideal no momento do carregamento e que esse seja rápido o suficiente para que não haja aquecimento das frutas. Além disso, recomenda-se que as pequenas frutas sejam mantidas sob refrigeração nos estabelecimentos de venda do produto.

422 É permitida a utilização de algum tipo de fungicida em pós-colheita de pequenas frutas?

Não. A utilização de fungicidas não é permitida em pós-colheita de pequenas frutas e, mesmo em pré-colheita, convém salientar quanto à obrigatoriedade de registro, junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), do produto fitossanitário para a cultura em questão, ou para cultura representativa do subgrupo onde as pequenas frutas estejam inseridas.

O documento orienta ainda quanto ao período de carência do produto aplicado, considerando-se que as frutas são colhidas, normalmente, a cada 2 dias e é exigido que estejam isentas de resíduos de agrotóxicos no momento da colheita.

423 É possível a utilização de cera ou outro tipo de revestimento para prolongar a conservação pós-colheita das pequenas frutas?

Ceras são comumente utilizadas em produtos que têm sua casca removida antes do consumo, não se aplicando, portanto, à condição das pequenas frutas.

Atualmente, tem-se pesquisado revestimentos comestíveis para frutas e hortaliças, íntegras ou fatiadas, à base de proteínas,

gomas e polissacarídeos. Esses compostos, após polimerização sobre a superfície, formam coberturas extremamente finas e imperceptíveis a olho nu, que podem auxiliar na redução da perda de água e na diminuição da atividade metabólica, resultando no prolongamento do período de conservação das frutas.

424 **Quais as principais causas de perdas em pós-colheita de pequenas frutas?**

Considerando-se a estrutura extremamente frágil das pequenas frutas, a principal causa de perdas em pós-colheita é a ocorrência de danos mecânicos por corte e compressão. A injúria causada no tecido vegetal, mesmo que visualmente imperceptível, favorece a contaminação por microrganismos e pode culminar na evolução de podridões durante o armazenamento refrigerado. Adicionalmente, os danos mecânicos aceleram o metabolismo da fruta, antecipando a senescência e reduzindo, portanto, a vida útil pós-colheita.



425 **Quais os principais cuidados para se evitar as perdas em pós-colheita?**

Em se tratando de pós-colheita de pequenas frutas, a regra é simples: reduzir ao máximo a manipulação e mantê-las sempre sob refrigeração.

426 **Quais as doenças mais comuns que ocorrem durante o armazenamento refrigerado de pequenas frutas?**

O principal patógeno associado às frutas, especialmente morangos em condição de campo e em pós-colheita, é o fungo

Botrytis cinerea, que causa a doença conhecida por mofo-cinzeno, cuja característica é a formação de uma massa de micélios de cor cinza sobre a fruta.

A doença causada pelo fungo *Rhizopus stolonifer* ocorre, principalmente, durante o armazenamento de frutas sobremaduras.

Outras doenças podem ocorrer esporadicamente, tais como as podridões causadas por *Phytophthora idaei* e *P. nicotianae*, em condições de excesso de chuva no período que antecede a colheita.

Outros patógenos que podem provocar perdas em pós-colheita são *Geotrichum* spp., *Pestalotiopsis longisetula*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Colletotrichum fragariae*, *C. acutatum* e *C. gloeosporioides*.

427

Como controlar as doenças que ocorrem nas pequenas frutas durante o armazenamento?

O manejo das plantas é primordial no controle das doenças em pós-colheita. Para tanto, recomenda-se, periodicamente, a eliminação das frutas com qualquer sintoma de doença, com ferimentos ou muito maduras, bem como das folhas velhas, senescentes e secas.

Além disso, deve haver o cuidado no manejo – a fim de se evitar a ocorrência de ferimentos; a limpeza e a desinfecção dos materiais utilizados na colheita; a realização da colheita no estágio de maturação adequado e nos períodos mais frescos do dia; e a utilização de mudas sadias.

428

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.

429 **As pequenas frutas são suscetíveis a algum tipo de distúrbio fisiológico durante o armazenamento?**

Morangos, framboesas, amoras-pretas e mirtilos não são sensíveis às baixas temperaturas, não apresentando, portanto, injúria por frio.

430 **Há novas tecnologias disponíveis para prolongar a conservação pós-colheita das pequenas frutas?**

As tecnologias disponíveis consistem na modificação da atmosfera de armazenamento pelo uso de uma modificada ou controlada. A utilização de baixas concentrações de oxigênio (5% a 10%) e elevadas de dióxido de carbono (15% a 20%) apresenta efeito benéfico na conservação de morangos, framboesas, amoras-pretas e mirtilos, reduzindo a taxa respiratória, o amolecimento das frutas e o crescimento de *Botrytis cinerea*. As concentrações ótimas devem ser observadas para que não ocorra fermentação, com conseqüente desenvolvimento de sabor e aroma desagradáveis.

431 **O que o consumidor deve observar no momento da compra de morangos, framboesas, amoras-pretas e mirtilos?**

O primeiro aspecto a ser observado é a ausência de frutas com podridão no interior da cumbuca, seguido pela aparência geral das frutas representada, principalmente, pelo frescor, brilho e coloração característica.

432 **Quais os benefícios para a saúde do consumo de pequenas frutas?**

Há várias alegações de saúde atribuídas às pequenas frutas, tais como retardo do



envelhecimento cerebral, prevenção de doenças neurodegenerativas, inibição de processos inflamatórios, redução do risco de doenças cardiovasculares e de câncer.

A proteção contra essas doenças é atribuída ao teor de compostos antioxidantes das frutas, que são substâncias que podem proteger as células do corpo contra os danos causados por radicais livres, altamente reativos e que podem levar ao aparecimento de doenças crônicas não transmissíveis.

Ainda é questionada a quantidade diária que deve ser consumida para que haja benefícios à saúde.

433

Por que, no Brasil, o consumo de framboesas, amoras-pretas e mirtilos ainda é pequeno?

Apesar de estarem, recentemente, veiculados na mídia como promotores de saúde e longevidade, nota-se que framboesas, amoras-pretas e mirtilos frescos ainda são desconhecidos por grande parte do mercado consumidor, dada a pequena oferta decorrente da produção ainda restrita e da ausência de adequada logística de distribuição.

14 Tecnologia de agroindustrialização



Ana Cristina Richter Krolow

434

Quais produtos são possíveis de se elaborar com mirtilo, amora-preta, framboesa e morango?

Os produtos que podem ser elaborados são os mais diversos, variando desde um simples congelamento até fermentados e outras bebidas.

As frutas podem ser congeladas individualmente (IQF – *Individually Quick Frozen*) ou em bloco; desidratadas; ou preparadas em forma de compotas, passas, licores, geleias, polpas pasteurizadas, polpas congeladas, molhos, cosméticos, etc.

435

É possível preparar as pequenas frutas em calda?

Em princípio, é possível fazer qualquer fruta em calda. A diferença entre as frutas está na textura final de cada uma delas. O morango, por exemplo, fica muito mole e só pode ser usado para recheios de tortas, bolos, iogurtes, sorvetes, etc.

436

Como fazer uma geleia de frutas vermelhas?

Para se fazer uma geleia, sempre é necessário, além da fruta ou suco da fruta, açúcar, pectina e ácido.

Geleias podem ser feitas a partir de formulações padrão, por exemplo: 1 kg de fruta, 1 kg de açúcar, 1% de pectina e 0,5% de ácido. O mais indicado seria elaborar uma formulação de geleia a partir das características de cada fruta, ou seja, pelos sólidos solúveis totais, acidez e teor de pectina. Nessa última situação, as geleias tenderiam a apresentar uma padronização independente da época e condições climáticas na colheita, etc., as quais interferem nas características gerais de cada fruta.

Além desses fatores, também é muito importante classificar as frutas, usando-se somente aquelas que não apresentem podridões, para evitar que as geleias tenham problemas de contaminação durante sua vida útil.

Para equilibrar o teor de pectina na geleia, pode-se usar uma mistura de um pouco de frutas verdes com outras mais maduras.

437

A geleia de pequenas frutas é feita do mesmo modo que qualquer outra?

Embora cada fruta apresente uma particularidade – algumas são muito ácidas, outras têm muito pouco pectina, algumas apresentam textura mais firme, ou tem tamanhos diferenciados –, a forma de proceder é a mesma, ou seja, há passos a serem seguidos.

As frutas devem ser lavadas e higienizadas; descascadas e picadas, mantidas inteiras ou pode ser feito suco sem necessidade de se descascar. O segundo passo seria pesar os ingredientes e determinar se a geleia será do tipo comum (aquela que apresenta 33% de frutas) ou tipo extra (quando contém 50% de frutas). Colocam-se as frutas na panela ou tacho e procede-se o aquecimento; quando começarem a liberar vapor, acrescenta-se o açúcar (deixando uma parte para misturar com a pectina), misturando-se bem. Quando o vapor começar a sair novamente da panela ou tacho, acrescenta-se a pectina bem misturada com açúcar e mexe-se bem para homogeneizar. É preciso continuar mexendo até dar o ponto de gel, quando a fonte de calor deve ser desligada e o ácido diluído em um pouco de água fria deve ser adicionado (se necessário), misturando-se bem. Procede-se ao envase da geleia em potes limpos, que devem ser fechados imediatamente, se embalagem de vidro. Caso seja embalagem plástica, espera-se esfriar para colocar a tampa.

438

Como fazer o teste para saber se o mirtilo, a amora-preta, a framboesa e o morango têm pectina suficiente para se fazer geleia?

Embora existam diferenças entre as frutas nos teores de pectina, podem-se fazer testes para verificar qual a quantidade disponível.

Esse teste é bem simples. Basta misturar 1 colher (sopa) de suco de fruta (extraído em centrífuga ou liquidificador) com 1 colher (sopa) de álcool etílico a 92%.

Mistura-se bem e verifica-se a formação do coágulo. Caso seja um coágulo firme, a fruta apresenta quantidade suficiente de pectina para se fazer a geleia. Se o coágulo formado for levemente firme e se dividir em 2 ou 3 partes, significa que a fruta apresenta quantidade de moderada a pequena, e pode ser necessário acrescentar um pouco de pectina para melhor formação do gel.

Quando a fruta é pobre em pectina, não chega a formar coágulo e a mistura de suco e álcool forma um precipitado como leite coalhado. Nesse caso, obrigatoriamente, tem de ser adicionada pectina para que se possa fazer uma geleia com textura de gel.

439 O processamento dessas frutas altera a sua parte nutricional?

Geralmente, durante o processamento, há perdas. Exceto em alguns casos já comprovados, como o licopeno do tomate que, após processamento, aumenta a concentração e disponibilidade desse composto.

Ainda não há estudos científicos suficientes que mostrem o quanto o processamento afeta as características nutricionais das frutas in natura. Pode-se ter uma redução dessas características in vitro, mas ainda não se sabe, in vivo, o quanto o processamento afeta a disponibilidade de nutrientes. Também não há estudos mostrando essas alterações nas frutas frente aos mais diversos processos que podem ser utilizados.

Portanto, para essa indagação, ainda não há uma resposta definitiva.

440 As frutas vermelhas in natura podem ser adicionadas diretamente em iogurtes ou é preciso processá-las antes? Nesse último caso, como deve ser feito?

Nunca se deve adicionar as frutas in natura ao iogurte, exceto se o consumo for imediato. Caso isso não ocorra, as frutas devem ser sempre processadas.

Para processá-las, é muito simples: basta, inicialmente, sanitizá-las com solução de cloro. Essas pequenas frutas podem ser mantidas inteiras ou trituradas, de acordo com a preferência do consumidor, e colocadas para ferver com 10% a 20% de açúcar sobre a quantidade de frutas. Após levantar fervura, permanece-se fervendo por, no mínimo, 20 minutos, ou até a concentração desejada, sempre mexendo. Esse tempo de fervura é o suficiente para eliminar microrganismos que possam interferir na qualidade do produto final.

441 **Pode-se fazer suco das pequenas frutas? Por quanto tempo ele se conserva?**

Sim. Pois, em princípio, os sucos podem ser feitos de qualquer fruta. Há algumas opções de consumo.

Uma primeira possibilidade seria a polpa congelada, a qual adiciona-se água, adoçando, se necessário. A conservação ideal da polpa seria de até 1 ano, mas, a partir do momento em que é feito o suco, deve-se consumi-lo imediatamente, pois essa polpa não foi pasteurizada.

Em outra alternativa, as frutas sofrem aquecimento e extraem-se os compostos nutricionais e funcionais, o que pode ser por arraste de vapor, obtendo-se um néctar já pronto para beber.

Também pode ser feito suco a partir de polpas concentradas a vácuo, que são diluídas com água, acrescidas de açúcar e pasteurizadas. Esse último é um processo industrial bastante caro, mas o suco se conserva por até 6 meses.



442 **Como fazer um suco de amora de forma caseira?**

Para fazer o suco de amora, o ideal seria dar uma leve fervura nas frutas com igual quantidade de água, ou seja, se usar 1 kg de amora, ferver com 1 L de água.

Essa fervura deve ser rápida e aumenta o rendimento do suco, ao facilitar a separação da polpa e das sementes. Após essa etapa, deve-se passar a polpa na centrífuga ou bater no liquidificador, peneirando-a.

Pode-se armazenar em potes ou congelar. Esse suco concentrado é, então, diluído em água e acrescido, ou não, de açúcar, conforme o gosto.

443 Como fazer um doce cremoso de amora?

O doce cremoso de amora pode ser feito com a fruta inteira ou com o suco. Quando feito com a fruta inteira, apresenta o inconveniente das sementes, que são muitas e bastante firmes. O ideal é usar o suco da fruta (feito conforme descrito na pergunta 442) e acrescentar outras inteiras para que apareçam algumas sementes no produto.

Uma receita básica seria cozinhar 1 kg de suco de amora e 250 g de amoras inteiras, com 1.250 g de açúcar (cristal ou refinado), deixando apurar até uma consistência pastosa.

444 Como fazer uma geleia de mirtilo?

A geleia de mirtilo, assim como o doce cremoso de amora, pode ser feita com a fruta inteira ou com o suco da fruta.

O mirtilo não apresenta sementes duras, mas ao se espalhar o doce, percebe-se que apresenta uma textura arenosa atribuída às sementes.

O suco de mirtilo pode ser preparado da mesma forma como foi descrito para a amora.

Para se fazer a geleia, pode-se usar 1 kg de suco de mirtilo, 250 g de mirtilos inteiros e 1 kg de açúcar (cristal ou refinado). Deve-se usar 8 g de pectina, misturada com 250 g de açúcar. Então, mistura-se bem esses dois ingredientes, adicionando-os à mistura anterior, quando essa estiver começando a ferver. Mexe-se bem, cozinhando até dar o ponto de gel. Ao atingir o ponto de gel,

acrescenta-se 10 g de ácido cítrico, mexendo até atingir o ponto desejado.

445

É possível fazer morango minimamente processado? Quanto tempo ele dura?

Segundo trabalhos de pesquisa publicados, o morango minimamente processado é bastante simples de se fazer, necessitando apenas uma boa sanificação e retirada do pedúnculo, seguidos de todas as etapas de processamento.

Esse processo pode aumentar a vida útil do morango para 10 dias, se o mesmo for mantido em embalagens adequadas e a 5 °C.

446

Sempre é preciso sanificar as pequenas frutas antes de processar ou elas podem ser somente lavadas? Como se deve proceder?

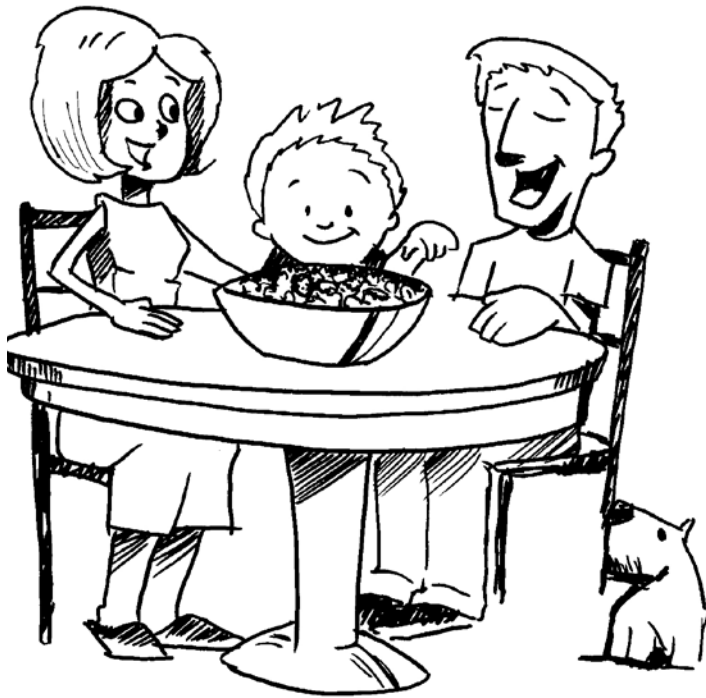
A sanificação é um procedimento que visa a diminuição dos microrganismos presentes na superfície das frutas e, portanto, sempre é indicado, pois reduz-se a carga microbiana e pode-se melhorar a qualidade do produto final.

Para uma correta sanificação das pequenas frutas, o ideal é mantê-las com os talos, pedúnculos, etc., pois elas são sensíveis e se essas partes são retiradas antes da limpeza, haverá uma maior penetração de água para o interior da fruta.

Após a seleção das frutas, deve-se proceder a pré-lavagem, com água – corrente ou não – sempre limpa e, de preferência, potável. A concentração de cloro livre na água deve ser em torno de 10 ppm, que deve ser preparada da seguinte forma: 1 mL de hipoclorito de sódio a 10% para 10 L de água; ou 5 mL (1 colher de sopa) de água sanitária com 2,5% – concentração indicada no rótulo da água sanitária – de cloro livre para 10 L de água.

Para esse processo, podem ser usados tanques de plástico ou de aço inoxidável, tambores rotativos ou aspersores com jatos de água.

15 Aspectos sobre benefícios à saúde do consumo



Márcia Vizzotto

447 O mirtilo e a amora-preta são frutas antioxidantes?

Sim. O mirtilo é considerado uma fruta padrão em termos de atividade antioxidante, sendo bastante estudada em todo o mundo. A amora-preta se iguala ao mirtilo e, dependendo da cultivar, sua atividade antioxidante pode ser até superior.

448 O consumo do mirtilo é bom para quê?

Alguns estudos mostram que o consumo constante de mirtilo pode levar à proteção do cérebro contra danos isquêmicos; melhoraria da memória de curto prazo; proteção contra os efeitos nocivos da irradiação, influenciando, principalmente, a aprendizagem espacial e a memória; indução a saciedade, podendo atuar como modulador no controle do peso corporal; retardo do declínio cognitivo associado ao envelhecimento; proteção do coração dos danos causados por infarto induzido, além de atenuar a possibilidade de ocorrerem novas falhas cardíacas; e redução da hipertensão.

449 Comer mirtilo pode trazer benefícios à visão?



O consumo de mirtilo previne doenças relacionadas à visão, como catarata e glaucoma, melhorando a capacidade de leitura e o foco. As antocianinas, presentes no mirtilo, têm a capacidade de reverter ou evitar o problema, prolongando a capacidade visual.

450 O mirtilo produzido no Brasil tem algum diferencial em termos funcionais em relação ao mirtilo produzido nos Estados Unidos?

Sim. Existe uma tendência de mirtilos do grupo *rabbiteye* (mais produzidos no Brasil) apresentarem maiores teores de compostos

bioativos e maior atividade antioxidante quando comparados com os do grupo *highbush* (mais produzidos nos Estados Unidos).

451

Existem diferenças nos teores de compostos fenólicos entre mirtilos do grupo *highbush* e do grupo *rabbiteye*?

Sim. O teor de compostos fenólicos é superior em mirtilos do grupo *rabbiteye*.

452

Existem diferenças na atividade antioxidante entre mirtilos do grupo *highbush* e do grupo *rabbiteye*?

Sim. A atividade antioxidante é superior em mirtilos do grupo *rabbiteye*.

453

Existem diferenças nos teores de antocianinas entre mirtilos do grupo *highbush* e do grupo *rabbiteye*?

Sim. O teor de antocianinas é superior em mirtilos do grupo *rabbiteye*.

454

A amora-preta contém vitaminas A, B e C? E quanto aos minerais?

Sim. A amora-preta apresenta diversas vitaminas, mas não em grandes proporções. Encontram-se, principalmente, as vitaminas A, B e C.

O cálcio não é o mineral mais abundante. Geralmente, encontra-se em torno de 30 mg a 50 mg por 100 g de cálcio, já o potássio é encontrado em torno de 200 mg a 250 mg por 100 g. Esses dois minerais juntos são os mais importantes em amora-preta.

455 O consumo da amora-preta é bom para quê?

A amora-preta não apresenta tantos estudos quanto o mirtilo, mas já foi constatado que extratos de amora-preta podem reduzir a proliferação de algumas linhagens cancerígenas e reduzir a formação de tumores em ratos.

456 Além do ácido elágico, quais outras substâncias benéficas à saúde encontramos nas frutas vermelhas? Alguma delas se destaca das outras em termos de concentração?

O componente principal nas frutas vermelhas são as antocianinas. Existem outros compostos que também são benéficos à saúde, como outros compostos fenólicos (ácido elágico, quercetina, resveratrol).

Quanto à concentração, vai depender muito da fruta. Por exemplo, o mirtilo tem mais antocianinas do que a amora-preta, que tem mais antocianinas do que o morango.

Ainda, há algumas frutas vermelhas que são ricas em licopeno (um carotenoide), como a melancia. Geralmente, quando falamos de frutas vermelhas, pensamos nas pequenas (mirtilo, amora-preta, morango, cereja, framboesa, pitanga), mas existem frutas vermelhas de tamanho grande, como a melancia, goiaba e ameixa, além de existirem hortaliças vermelhas, como a beterraba, tomate e pimentão vermelho.

457 O que são fitoquímicos? Por que são produzidos?

Fitoquímicos são substâncias produzidas naturalmente pela planta, geralmente para a defesa de algum agente externo, como pragas e doenças, ou em alguma situação de estresse, como seca prolongada e excesso de radiação.

Esses compostos são produzidos por todas as plantas, inclusive as frutas vermelhas.

458

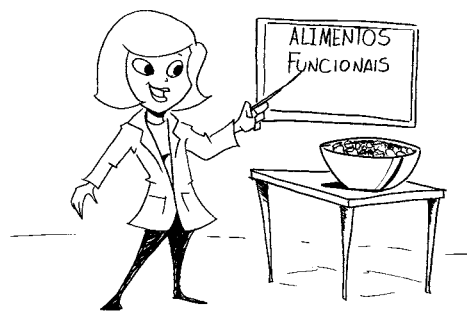
O que são compostos bioativos? Quais os principais em pequenas frutas?

Bioativos são fitoquímicos encontrados naturalmente nas plantas e que apresentam alguma atividade biológica. Os principais compostos bioativos encontrados nas frutas vermelhas são as antocianinas e o ácido elágico.

459

O que são alimentos funcionais?

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), o alimento ou ingrediente que alegar propriedades funcionais ou de saúde pode, além de funções nutricionais básicas, produzir efeitos metabólicos e/ou fisiológicos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica.



460

As pequenas frutas vermelhas podem ser consideradas alimentos funcionais?

Sim. De maneira geral, todas as frutas e hortaliças podem ser consideradas alimentos funcionais, pois apresentam uma gama de compostos bioativos que conferem essas características a elas.

461

Qual o consumo diário recomendado de pequenas frutas?

O consumo diário recomendado para essas frutas é de $\frac{1}{2}$ copo.

462

A geleia do mirtilo e da amora-preta mantém as mesmas propriedades benéficas à saúde do que as frutas in natura?

Em parte. Durante o processamento das geleias podem ocorrer algumas perdas. No entanto, o teor de compostos bioativos e a atividade antioxidante restante no produto final ainda são elevados, o que os recomenda para o consumo.

463

Em termos de atividade antioxidante, como o mirtilo e a amora-preta se comparam com outras frutas?

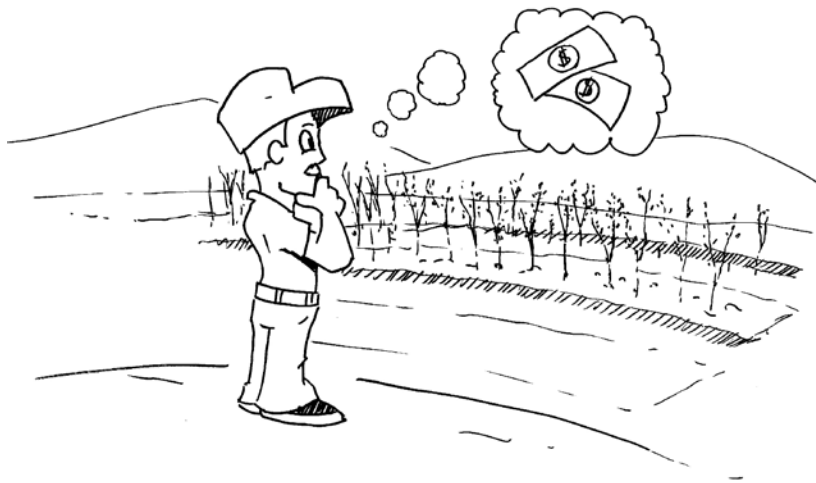
Existe um estudo comparando a atividade antioxidante pelo método Orac de várias frutas. A classificação foi a seguinte: mirtilo-selvagem > romã > amora-preta > morango > mirtilo > framboesa > cranberry > ameixa > cereja > maçã.

464

Frutas vermelhas podem ser consumidas por pessoas diabéticas?

Sim. As frutas contêm açúcar natural, mas não prejudicam a saúde da pessoa que tem diabetes, desde que usadas em quantidades adequadas.

16 Aspectos comerciais e econômicos da produção



João Carlos Medeiros Madail

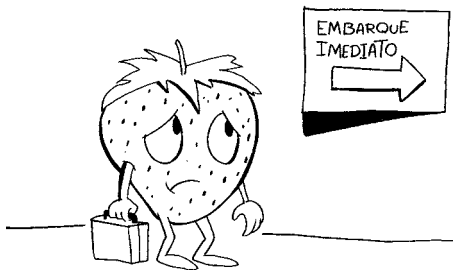
465 **É viável economicamente produzir pequenas frutas no Brasil?**

Sim. Antes, porém, deve-se fazer um estudo para conhecer com profundidade as estruturas de produção e mercado.

466 **Com quais espécies de frutas é possível alcançar os maiores níveis de rentabilidade?**

Depende do local da instalação do pomar, da tecnologia adotada e do mercado a ser explorado.

467 **Qual deve ser o destino principal da produção de frutas: o mercado interno ou a exportação?**



A demanda por frutas no Brasil, em geral, tem sido maior que a oferta. O mercado internacional, mesmo mais exigente na qualidade da fruta, em geral, alcança melhor remuneração. Uma variável importante a ser avaliada nesse contexto é a taxa de câmbio reinante no momento da exportação.

468 **A fruticultura deve ser explorada em pequenas, médias ou grandes áreas?**

Depende. Como a fruticultura tem como característica a grande demanda de capital e mão de obra, a maior ou menor disponibilidade desses fatores definirão o tamanho do negócio.

469 Qual alternativa resulta em maior ganho para o produtor: vender a fruta in natura ou processada?

Em geral, toda a ação, incorporada na fruta pós-colheita, agrega valor. A decisão de fazê-la vai depender da característica do mercado final.

470 A integração vertical da produção de frutas com a indústria é benéfica para o produtor?

Sim. Desde que essa integração tenha caráter oficial e seja respaldada por contrato de compra. Em geral, os produtores são apenas tomadores de preços e, raramente, os responsáveis por eles. A forma de contrato pode garantir a ambos um bom negócio.

471 Qual o item que participa com o maior percentual no custo de produção de frutas?

Alguns insumos têm participação significativa no custo de produção. Mão de obra, mudas e agroquímicos são os principais.

472 Qual o principal insumo na composição do sistema de cultivo de frutas?

O principal insumo reconhecido por todos, na atualidade, é o conhecimento. Antes de se iniciar o negócio, deve-se buscá-lo sem trégua.

473 O que significa um bom preço da fruta paga ao produtor?

O valor que, além de cobrir o custo de produção, resulte em ganho real para o produtor.

474 Qual a melhor época para colocar frutas no mercado?

A melhor época é aquela que não coincide com o pico da oferta. Produzir antes ou depois pode representar maiores preços.

475 Até que ponto é possível baixar o custo de produção de frutas?

Até que não comprometa as recomendações técnicas básicas da produção.

476 Quais os riscos econômicos para a produção de frutas?

Uma das características marcantes da produção de frutas é o alto risco envolvido em todo o processo produtivo. Afora os riscos naturais, a falta de crédito, seguro, políticas públicas e ausência de mercado podem comprometer o sucesso do empreendimento.

477 Quais as diferenças, em termos de custo, da produção de morangos em ambientes protegidos comparada à produção convencional?

Em ambientes protegidos, o custo com instalação e equipamentos é maior, o que deve ser compensado com o aumento da produtividade e do preço recebido. Quando for possível, deve-se oferecê-lo ao mercado antes ou depois do pico de oferta.

478 É possível produzir as chamadas pequenas frutas em grandes áreas?

Sim. Dependerá da disponibilidade dos fatores de produção – terra, capital e mão de obra – e do mercado de destino.

479 **Existem diferenças mercadológicas entre pequenas ou grandes frutas?**

Não. Há demanda para todas as espécies atualmente oferecidas no mercado. Pode haver diferenças na apresentação das mesmas. Em geral, pequenas frutas são oferecidas ao consumidor já embaladas.

480 **Quais as exigências dos mercados em relação a frutas?**

Qualidade, preços baixos e regularidade de oferta.



481 **O que significa agregação de valor à fruta?**

O valor agregado está em tudo o que se adicionar à fruta, depois de colhida, que contribua para a sua valorização no mercado.

482 **Por que a desvalorização cambial prejudica as exportações de frutas?**

Porque o exportador receberá menos dólar por real. Em contrapartida, quanto mais valorizado o dólar, maiores as chances do produtor de ganhar mais nas exportações.

483 **Quais outros entraves os exportadores de frutas podem enfrentar?**

Além da defasagem cambial, a legislação tributária, a grande burocracia, os altos custos portuários e a falta de investimentos em infraestrutura, além das péssimas condições das rodovias.

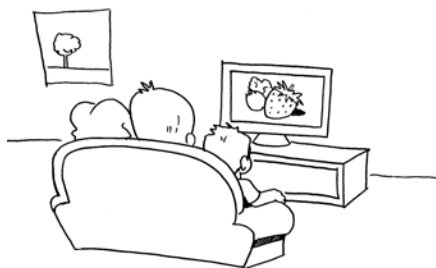
484

Em termos econômicos, o que é mais importante: aumentar a produtividade ou reduzir custos de produção?

Ambos, na maioria dos casos, têm influência. Porém, é possível aumentar a produtividade sem aumentar custos, ou reduzir custos sem interferir na produtividade. Para isso, é importante contar com assistência técnica.

485

Qual a influência do marketing no aumento da venda de frutas?



Na maioria dos casos, o marketing tem influência decisiva no aumento das vendas, principalmente quando enaltece o poder da fruta no aspecto alimentar e/ou de prevenção às doenças.

486

Quando existem várias cultivares de uma mesma fruta, qual delas se deve escolher para alcançar a melhor rentabilidade?

Depende. Em primeiro lugar, deve-se escolher a da preferência do consumidor; e em segundo, da indicação técnica.

487

O que é melhor para o produtor de frutas: a venda direta ao consumidor ou ao atacadista/varejista?

No aspecto econômico, é melhor a venda direta, porque além do aumento da margem de lucro, o contato direto do produtor com o consumidor lhe confere informações para a melhoria do seu produto.

488 O associativismo é importante para o produtor de frutas?

Sim. O convívio associado lhe proporciona usufruir de um grupo de assistência técnica, compra de insumos e comercialização conjunta da produção.

489 Existem diferenças mercadológicas das frutas orgânicas em relação às convencionais?

Sim. Os consumidores estão cada vez mais esclarecidos e exigentes no consumo de alimentos naturais, o que confere às frutas orgânicas uma tendência de crescimento.

490 Existem diferenças de preços pagos aos produtores pelas frutas orgânicas em relação às convencionais?

Ainda não. Em geral, os atacadistas, com algumas exceções, valorizam as frutas – sejam orgânicas ou convencionais – da mesma forma.

491 Existem diferenças de custo de produção entre as frutas orgânicas em relação às convencionais?

Sim. Apesar do sistema de produção de frutas orgânicas requerer menos operações, a produtividade e a qualidade ainda são inferiores às convencionais.

492 Os custos de produção das chamadas pequenas frutas são equivalentes?

Não. Existem espécies que dispensam tratamentos fitossanitários e outras operações, são as chamadas frutas orgânicas naturais, que correspondem a muitas das espécies nativas.

493

Qual dos sistemas de produção de frutas, atualmente em desenvolvimento, tem o menor custo de produção e o melhor preço de mercado: convencional, produção integrada ou produção orgânica?

Por enquanto, não há uma diferenciação. O mercado não distingue claramente a origem da fruta, o que deverá ocorrer no futuro no Brasil. Mas isso já ocorre no mercado internacional.

494

Qual a distância máxima entre a produção e o mercado de frutas economicamente viável?

Distâncias longas e prazos curtos não são mais empecilhos para os embarques de frutas – seja para o mercado nacional ou internacional.

Entretanto, na prática, o Brasil carece de infraestrutura e logística para distribuição da fruta no mercado interno e externo.

495

Quais as vantagens comparativas da produção de pequenas frutas no Brasil?

No Brasil, há grande oportunidade de produção de pequenas frutas pela diversidade climática existente de norte a sul do país, mão de obra qualificada, e mercado consumidor ávido por frutas de qualidade e com atividades nutracêuticas.

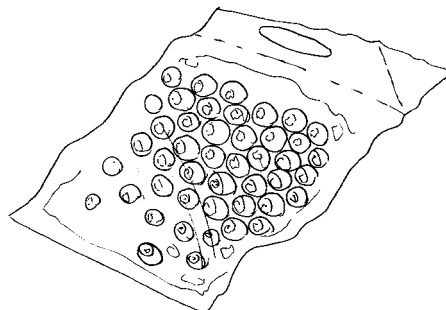
496

Quais as oportunidades da produção de pequenas frutas no Brasil?

Em relação às oportunidades de comercialização para mercado externo, o período de produção brasileiro concentra-se na contra estação do Hemisfério Norte, o que gera uma oportunidade de negócio bastante importante para o produtor local.

497 Há exportação de pequenas frutas?

O Brasil não é tradicionalmente um país exportador de frutas. A exportação de morangos, mirtilos e amora-preta se dá, principalmente, em pequenos volumes e na forma de *Individually Quick Frozen (IQF)*.



498 Por que se exporta tão pouco? Quais os desafios para se exportar mais?

Porque os volumes de produção são pequenos se comparados aos principais exportadores, como Chile.

Os grandes desafios da cadeia produtiva são a organização dos produtores e o aumento dos volumes de produção e qualidade da fruta. Há também necessidade de investimentos em infraestrutura aeroportuária, para armazenamento e despacho das frutas no menor espaço de tempo possível.

499 Qual o custo médio de implantação e de manutenção de um pomar ou área de produção de pequenas frutas?

Para morango, os custos variam de R\$ 1,20 (campo) a R\$ 1,80 (fora de solo), por muda plantada, dependendo do sistema adotado.

Para mirtilo e framboesa, os custos de todos os itens de produção podem chegar a R\$ 35.000,00 por hectare.

Para amora-preta, em torno de R\$ 20.000,00 por hectare.

Atualmente, mudas e mão de obra são os principais elementos do custo de produção.

500

Qual a rentabilidade média do mirtilo, amora-preta, framboesa e morango?

A rentabilidade de qualquer cultivo depende do destino de produção. Para mercado de indústria, as margens são menores, remunerando o produtor, em média, um pouco acima do custo de produção. Já para consumo in natura, a remuneração é maior, chegando, em média, a 100% ou mais dos custos de produção.

Mais alguma pergunta?

Caso tenha mais alguma pergunta, preencha o formulário de atendimento na Internet.

Clique no link para acessar o formulário:

<http://mais500p500r.sct.embrapa.br/view/form.php?id=90000011>



Conheça outros títulos da Coleção 500 Perguntas 500 Respostas

Visite o site no seguinte endereço:

www.embrapa.br/mais500p500r



Livraria Embrapa

Na Livraria Embrapa, você encontra
livros, DVDs e CD-ROMs 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](https://www.facebook.com/livrariaembrapa)

 twitter.com/livrariaembrapa

Clima Temperado Uva e Vinho



Ainda recentes no panorama da fruticultura brasileira, as pequenas frutas estão a cada dia mais presentes na mídia e na mesa dos consumidores. Conseqüentemente, tem crescido o interesse dos produtores em cultivar essas espécies que, em sua maioria, ainda chegam ao mercado brasileiro pelas importações. Atrativas aos olhos e ao paladar, comprovadamente capazes de trazer grandes benefícios para a saúde de quem as consome e com grande versatilidade em seu uso, as pequenas frutas podem se tornar uma importante opção para a produção de frutas, sobretudo na agricultura familiar. As experiências exitosas com morango, amora-preta, framboesa, mirtilo, physalis e uva muscadinea, em diversas regiões brasileiras, têm sido referência para quem deseja investir nas culturas.

Contudo, para que a produção tenha qualidade e para que o produtor tenha mais segurança no retorno de seu investimento, o conhecimento é o principal insumo. Esta publicação apresenta, de forma objetiva e instrutiva, informações sobre a rotina de produção e processamento das frutas, além de trazer curiosidades sobre essas culturas. O livro contempla desde aspectos gerais que caracterizam as pequenas frutas, até seus benefícios para a saúde e orientações sobre a comercialização, etapas de preparo do solo, manejo da planta, controle de pragas e doenças, colheita, pós-colheita e processamento.

Seguindo um formato de grande sucesso, o livro 500 Perguntas 500 Respostas – Pequenas Frutas é resultado de um trabalho conjunto de pesquisadores e técnicos da Embrapa Clima Temperado, da Embrapa Uva e Vinho e de instituições parceiras, para contribuir com produtores, técnicos, estudantes e demais interessados no cultivo dessas frutas, pequenas em tamanho, mas grandes em benefícios