



Cultivo de pequenas frutas em clima subtropical

Regina Cacioli Pacheco Gonzales
Marllon Fernando Soares dos Santos
Rodrigo José Milan
Marcelo Almeida de Oliveira Junior
Marcel Bellato Spósito
Simone Rodrigues da Silva



Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Casa do Produtor Rural

Cultivo de pequenas frutas em clima subtropical

DOI: 10.11606/9786562061031

Esalq | USP
Piracicaba, 2026

Autores*

Regina Cacioli Pacheco Gonzales
Marllon Fernando Soares dos Santos
Rodrigo José Milan
Marcelo Almeida de Oliveira Junior
Marcel Bellato Spósito
Simone Rodrigues da Silva

* Departamento de Produção Vegetal
Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo
Av. Pádua Dias, 11, Piracicaba, SP

Colaboradores

Felipe Salvador
Engº. Agrº. e consultor técnico
na área de hortifruticultura

M.Sc. Luis Milner
Engº. Agrº. e sócio proprietário da Chácara Catavento

Agradecimentos

Pró-Reitoria de Cultura e Extensão Universitária

ESALQ

casa do produtor rural ESALQ/USP

Universidade de São Paulo
Reitor - Prof. Dr. Aluísio Augusto Cotrim Segurado
Vice-Reitora - Profa. Dra. Liedi Légi Bariani Bernucci

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Diretora - Profa. Dra. Thais Maria Ferreira de Souza Vieira
Vice-Diretor - Prof. Dr. Marcos Milan

Comissão de Cultura e Extensão Universitária
Presidente - Profª Sonia Maria de Stefano Piedade
Vice-presidente - Prof. Iran José Oliveira da Silva

Serviço de Cultura e Extensão Universitária
Chefe Administrativo - Vanda Macedo Zambello

Casa do Produtor Rural
Coordenação - Marcela Matavelli

Layout da capa
José Adilson Milanêz - Serviço de Produções Gráficas - Esalq

Editoração eletrônica
Maria Clarete Sarkis Hyppolito - Serviço de Produções Gráficas - Esalq

Proibida a comercialização
Essa publicação pode ser adquirida gratuitamente no formato PDF
Contatos: (19) 3429-4178
cprural@usp.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA – DIBD/ESALQ/USP

Cultivo de pequenas frutas em clima subtropical [recurso eletrônico] / Regina Cacioli Pacheco Gonzales ... [et al.]. - - Piracicaba : ESALQ-USP, 2026.
93 p. : il.

ISBN: 978-65-6206-103-1
DOI: 10.11606/9786562061031

1. Mirtilo 2. Amora-preta 3. Framboesa 4. Cultivares 5. Práticas culturais I. Gonzales, R. C. P. II. Santos, M. F.S. dos III. Milan, R. J. IV. Oliveira Junior, M. A. de V. Spósito, M. B. VI. Silva, S. R. da VII. Título

CDD 634

Índice para o catálogo sistemático:
1. Frutas de clima subtropical : Rubus spp. : Vaccinium spp. : Fruticultura CDD 634

Maria Cristina Moura Rocha de Andrade - CRB-8/3576

Esta obra é de acesso aberto. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e a autoria e respeitando a Licença Creative Commons

Índice

1. Introdução 08

2. MIRTILO 10
2.1. Características botânicas e descrição da planta 10
2.2. Cultivares 12
2.3. Exigências edafoclimáticas 14
2.4. Produção de mudas 16
2.5. Implantação do pomar 18
2.6. Manejos utilizados na condução das plantas 20
2.6.1. Poda de formação 20
2.6.2. Poda de produção 20
2.6.3. Fertirrigação de mirtileiros conduzidos em vasos 22
2.6.4. Controle de plantas daninhas 25
2.6.5. Controle fitossanitário de pragas e doenças 25
2.7 Colheita e pós-colheita 29
2.8. Comercialização de mirtilo 30
2.9. Custos de implantação e manutenção para pomares de mirtileiros 30

3. AMORA-PRETA 35
3.1. Características botânicas e descrição da planta 35
3.2. Cultivares 36
3.3. Crescimento e desenvolvimento 40
3.4. Exigências edafoclimáticas 40
3.5. Produção de mudas 41
3.6. Implantação do pomar 42
3.7. Manejos recomendados para a condução da cultura 44
3.7.1. Poda de formação 46
3.7.2. Poda de produção 47
3.7.3. Adubação 48
3.7.4. Controle fitossanitário de pragas e doenças 50
3.7.5. Controle de plantas daninhas 52
3.8. Colheita, pós-colheita e processamento 52

3.9. Formas de comercialização 53
3.10. Custos de implantação e manutenção para pomares de amoreiras-pretas 53

4. FRAMBOESA 55
4.1. Descrição da planta e características botânicas 55
4.1.1. Hábito de frutificação das framboeseiras 57
4.2. Cultivares 58
4.3. Exigências edafoclimáticas 63
4.4. Produção de mudas 64
4.5. Locais de cultivo 66
4.5.1. Cultivo em campo 66
4.5.2. Cultivo protegido 67
4.6. Manejos recomendados para a condução da cultura 68
4.6.1. Poda de formação 68
4.6.2. Poda de produção 68
4.6.3. Adubação 69
4.6.4. Controle de plantas daninhas 70
4.6.5. Controle fitossanitário de pragas e doenças 70
4.7. Colheita e pós-colheita 72
4.8. Formas de comercialização e processamento 73
4.9. Custos de implantação e manutenção para pomares de framboeseiras 74

5. PRODUTOR PIONEIRO NO CULTIVO DE MIRTILEIROS, AMOREIRAS-PRETAS E FRAMBOESEIRAS EM REGIÃO SUBTROPICAL – CASO DE SUCESSO 76
5.1. Chácara Catavento 76
5.2. A produção na Chácara Catavento 78

6. PERSPECTIVAS NO CULTIVO DAS BERRIES 82

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA 85

1. Introdução

As pequenas frutas, também conhecidas como frutas vermelhas ou *berries*, são formadas por um grupo de frutas que englobam o mirtilo, a amora-preta e a framboesa, entre outras, que recebem essa denominação por apresentarem frutos de coloração avermelhada ou arroxeada e tamanho pequeno. Os frutos são ricos em magnésio, cálcio, vitaminas A, B e C, flavonoides, antocianinas e apresentam adstringência quando consumidos imaturos. Portanto, o seu consumo protege o organismo contra a ação de radicais livres, ajudam a retardar o envelhecimento, possuem efeito anti-inflamatório e atuam na prevenção do câncer.

Esse grupo de frutas tem o seu centro de origem em regiões de clima temperado do Hemisfério Norte. Com a adaptação dos manejos de produção e do melhoramento genético, é possível o seu cultivo, em escala comercial, em climas subtropicais e tropicais.

No Brasil, embora o cultivo dessas fruteiras seja ainda pouco expressivo, há um grande potencial de expansão, graças à rusticidade dessas espécies, à alta produtividade, a qualidade dos frutos, que permitem sua utilização tanto para o mercado de fruta fresca quanto para o processamento, e pela busca dos consumidores por alimentos que resultem em benefícios à saúde. O produtor tem no cultivo dessas frutas, opções de diversifi-

cação da produção, o que pode gerar boa rentabilidade em pequenas áreas e com rápido retorno do investimento.

Os cultivos no Brasil concentram-se nos estados do Sul do país, com expansão para estados da região Sudeste, principalmente São Paulo e Minas Gerais. No Nordeste, a região da Chapada Diamantina, na Bahia, vem se destacando na produção de amora e framboesa, enquanto o mirtilo vem sendo cultivado no Centro-oeste, em regiões de menor latitude, como em Brasília, no Distrito Federal.

A migração do cultivo dessas espécies para regiões mais quentes deve considerar a implantação de cultivares de menor exigência em frio. Com isso, tem-se variações na capacidade produtiva dessas espécies, as quais dependem das condições edafoclimáticas de cultivo, dos manejos adotados e do número de plantas por hectare. Dentro dos manejos adotados no Brasil, para o cultivo intensivo e fertirrigado, o mirtileiro pode atingir produtividades de até 20 t ha^{-1}, a framboeseira produtividades de até 12 t ha^{-1}. No caso da amoreira-preta, a produtividade pode atingir 12 t ha^{-1} no primeiro ano após o plantio e chegar a 25 t ha^{-1} no segundo ano.

Contudo, a produtividade esperada para essas fruteiras em regiões de clima mais quente tende a ser inferior às obtidas em regiões com algum acúmulo de horas de frio invernal. A intensão de cultivar pequenas frutas deve sempre estar vinculada a demanda no mercado, quer seja como fruta fresca, quer seja para o processamento, e a possibilidade de exportação no período de entressafra da produção no Hemisfério Norte.

2. MIRTILO

2.1. Características botânicas e descrição da planta

Os mirtileiros pertencem à família Ericaceae e ao gênero *Vaccinium*. Os mirtileiros são divididos em três grandes grupos:

a) **Highbush**, que engloba cultivares da espécie *Vaccinium corymbosum*, cujas plantas são de porte alto, que pode chegar a 2 m de altura, com exigência em frio de 650 a 850 horas. Dentro desse grupo há um subgrupo **Southern Highbush**, que reúne híbridos interespecíficos de *V. corymbosum*, *V. darrowii* e *V. virgatum*, com cerca de 1,5 m de altura, pouca exigência em frio, produtivos, de maturação precoce e colheita mais concentrada;

b) **Lowbush**, com cultivares das espécies *Vaccinium angustifolium*, *V. myrtilloides* e *V. boreale*, de porte baixo, com até 50 cm de altura, com a mesma exigência em frio a do grupo Highbush;

c) **Rabbiteye**, com cultivares da espécie *Vaccinium ashei,* de porte alto, que podem chegar a 4 m de altura, e de menor exigência em frio em relação aos demais grupos, de 300 a 400 horas. As cultivares desse grupo tem maior rusticidade, vigor e longevidade, com destaque para 'Aliceblue', 'Briteblue', 'Bluegem', 'Climax' e 'Powderblue', embora haja outras com potencial para o cultivo.

As cultivares mais utilizadas no Brasil são as do grupo **Rabbiteye** e do subgrupo **Southern Highbush**.

O mirtileiro é uma planta que, em clima temperado perde suas folhas no ou-

tono e entra em dormência no inverno. O frio do inverno é necessário para quebrar a dormência das gemas, pelo acúmulo de horas de frio abaixo de 7,2ºC. As gemas brotam e os ramos se desenvolvem na primavera, quando a temperatura do ar supera os 12ºC. Em regiões de inverno ameno, as plantas para saírem do repouso fisiológico necessitam da aplicação de um produto para quebrar a dormência das gemas, sem o auxílio do frio, a cianamida hidrogenada.

Na primavera, o crescimento dos ramos se dá em fluxos vegetativos, sendo emitidos de dois a três por ano. O florescimento ocorre na brotação de primavera, entre os meses de agosto a outubro, dependendo da cultivar e da época de poda. A frutificação pode ocorrer mais de uma vez ao ano, concentrando-se entre os meses de novembro e fevereiro na região sul do Brasil e entre outubro e novembro na região sudeste.

O mirtileiro é uma planta perene. Na base da planta há uma coroa, com gemas responsáveis pela emissão de novos ramos. As gemas planas localizadas nas axilas das folhas, na porção basal dos ramos são vegetativas, enquanto que as gemas globosas localizadas nas axilas das folhas da porção apical dos ramos são reprodutivas.

As flores são completas, perfeitas, com as pétalas em forma de campânula voltada para baixo, o que desfavorece a autopolinização, pela queda dos grãos de pólen e as estruturas reprodutivas protegidas. Mesmo em espécie autofértil (tipo **Highbush**), a polinização cruzada favorece a obtenção de frutos de melhor tamanho. Por esses motivos, quando 25% das flores estiverem abertas, é importante colocar colmeias na área de produção, sendo cinco por hectare. O florescimento ocorre entre os meses de agosto e outubro, por um período curto, de 3 a 4 semanas.

O mirtilo, também conhecido por 'blueberry', é pequeno, com polpa de coloração translúcida ou levemente amarronzada, epiderme (casca) variando de azul-claro a azul-escuro e quando maduros, são cobertos por uma cera natural, denominada pruína. O mirtilo é uma baga que amadurece de 2 a 3 meses após a floração, dependendo da cultivar e do clima do local. Por se tratar de um fruto não climatérico, que não amadurece após a colheita, deve ser colhido no ponto para o consumo, o que reduz sua vida útil e o tempo de comercialização.

O sistema radicular das plantas é superficial e compacto, com 50% das raízes finas, responsáveis pela absorção de água e nutrientes, localizadas nos primeiros 30 cm de profundidade (Figura 1). As raízes de maior diâmetro podem alcançar até 1 m de profundidade e, além de absorverem água, são responsáveis pela fixação da planta no solo.



Figura 1. Raízes de mirtileiro.
Foto: Horst Bremer Neto.

2.2. Cultivares

Grupo Rabiteye

'Aliceblue' - exige de 300 a 500 horas de frio e polinização cruzada, necessitando de 95 dias entre a poda e o início da maturação dos frutos, que ocorre precocemente entre meados de novembro a meados de dezembro, com frutos de sabor equilibrado, mas produção baixa.

'Briteblue' - necessita de 400 horas de frio, produz frutos grandes, firmes, de sabor regular, colhidos desde o início de dezembro a meados de janeiro.

'Bluegem' - necessita de 400 horas de frio e de polinização cruzada, seus frutos apresentam ótimo sabor e sua produtividade é média, de colheita tardia (final de janeiro), exigindo um tempo médio de 156 dias entre o início da brotação após a poda e o início da maturação.

'Clímax' - necessita de 650 horas de frio, possui frutos saborosos e média produção, com colheita precoce, já no início de novembro, concentrada pelo período de 21 a 42 dias.

'Powderblue' - necessita de 600 horas de frio, apresenta frutos grandes, de ótimo sabor e boa produtividade, com colheita de meia estação, ocorrendo em meados de dezembro.

Subgrupo Southern Highbush

'Misty' - produz frutos pequenos e um número excessivo de gemas florais, além de geralmente necessitar de poda de inverno. Contudo, sua exigência em horas de frio é baixa, de 150 a 200 horas.

'O'Neal' - são plantas vigorosas e de boa produtividade, exigindo de 400 a 500 horas de frio, com frutos de maturação precoce.

'Georgiagem' - apresenta precocidade na maturação dos frutos, sendo uma planta produtiva e de porte médio. Sua exigência em horas de frio varia de 350 até 400 horas.

No Sudeste do Brasil, predomina o plantio de cultivares do subgrupo **Southern Higbush**, desenvolvidas pela Universidade da Flórida, que foram introduzidas no Brasil no ano de 2010, entre elas a 'Star', 'Primadonna', 'Snowchaser',

'Jewel' e 'Emerald', as quais possuem baixa exigência em frio, maior vigor, são mais produtivas, precoces, apresentam colheitas mais concentradas e frutos de maior qualidade. A cultivar Biloxi, desenvolvida nos Estados Unidos, praticamente não possui exigência em número de horas de frio para a quebra da dormência de suas gemas.

No Brasil, o destaque para o cultivo em regiões mais quentes, de clima subtropical e tropical, são as cultivares Biloxi, Emerald e Jewel. A Figura 2 mostra o aspecto de plantas em frutificação e a Tabela 1 mostra as principais características das cultivares citadas.

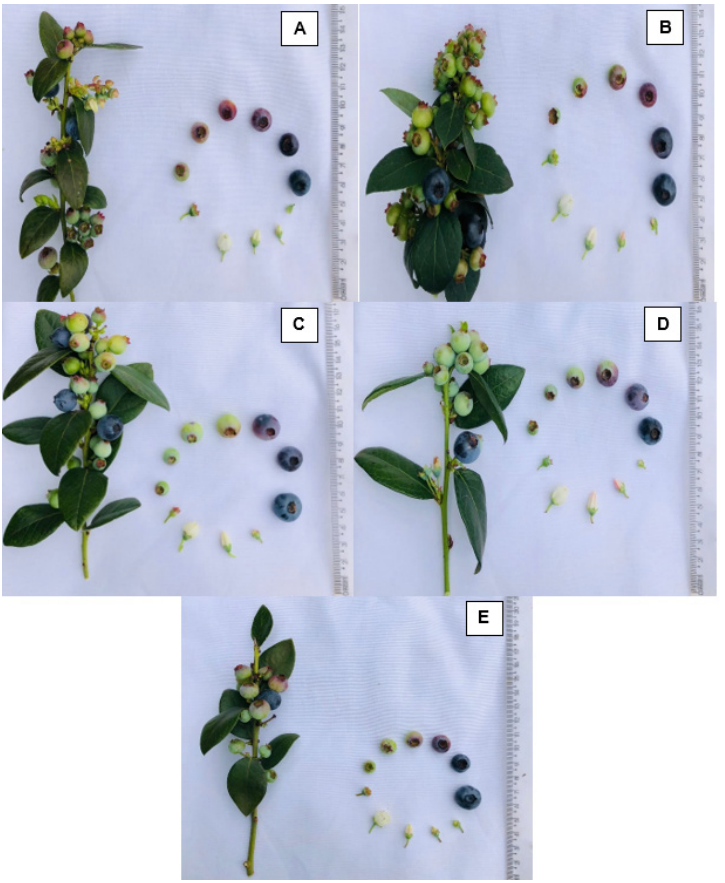


Figura 2. Cultivares de mirtileiro do subgrupo **Southern Higbush.** (A) 'Biloxi'; (B) 'Snowchaser'®; (C) 'Jewel'; (D) 'Primadonna'; (E) 'Emerald'.
Fotos: Marllon Fernando Soares dos Santos.

Tabela 1. Características das principais cultivares de mirtileiro do subgrupo **Southern Higbush** utilizadas na região Sudeste do Brasil.

CULTIVAR	CARACTERÍSTICAS*			
	PLANTA	FRUTOS	PERÍODO ENTRE PODA E MATURAÇÃO	COLHEITA
Star	Médio vigor	Excelente qualidade e pós-colheita	Precoce	Concentrada (3 semanas)
Primadonna	Médio vigor	Grandes, firmes, de excelente sabor, boa qualidade na pós-colheita	Precoce	Concentrada (15 dias antes de 'Star', 'Jewel' e 'O'Neal')
Snowchaser®	Médio vigor	Firmes, médios, saborosos, boa qualidade na pós-colheita	Bem precoce	Concentrada, precoce (20 dias antes de 'Star', 'Jewel' e 'O'Neal')
Jewel	Vigorosa	Médios a grandes, de excelente qualidade	Tardia	10 dias antes de 'Star'
	SP: possui um pico de florescimento entre fim de setembro e início de outubro			SP: mais concentrada que a 'Emerald' - 85% ocorre entre final de outubro e início de janeiro
Emerald	Médio vigor, auto incompatível (precisa ser plantada com outra cultivar – opção 'Jewel')	Frutos saborosos, firmes, grandes, amadurecimento desuniforme	Precoce	Colheita principal (75%): de agosto a outubro 2ª colheita (25%): de novembro a janeiro
Biloxi	Médio vigor; muito baixa a nenhuma exigência em frio; bem adaptada a região de altitude	Tamanho intermediário, firme, bom sabor	Precoce	Prolongada, entre outubro e abril

* As características de vigor de planta, maturação e colheita estão relacionadas às condições climáticas da região de cultivo e época de realização da poda.
Fonte: Adaptado de Antunes e Baccan (2023); Medina et al. (2018).

2.3. Exigências edafoclimáticas

Os mirtileiros se desenvolvem bem em solos profundos, bem drenados, ácidos, com pH entre 4,0 e 5,5, e ricos em matéria orgânica, que pode ser pela aplicação de esterco curtido ou de resíduos vegetais obtidos de compostagem. No cultivo do mirtileiro deve-se priorizar o plantio em solos arenosos e franco-arenosos. Os argilosos também podem ser utilizados, contudo deve-se evitar a compactação do solo, já que grande parte das raízes absorventes está localizada superficialmente, até 30 cm de profundidade.

No Brasil, as principais cultivares produzidas são pertencentes ao grupo **Rabbiteye** e subgrupo **Southern Highbush**. O grupo **Rabbiteye** é conhecido por sua adaptabilidade a regiões com pouca disponibilidade de frio, necessitando de 300 a 400 horas de frio hibernal, abaixo de 7,2ºC, para um bom desenvolvimento das plantas. Já as cultivares pertencentes ao subgrupo **Southern Highbush** foram desenvolvidas para regiões mais quentes, com menor necessidade de frio hibernal, entre 100 e 400 horas.

Durante o período de repouso, o frio é essencial para que ocorra brotação e floração adequadas, na primavera, caso contrário, essas fases serão deficientes, levando a uma baixa produção. Assim como as cultivares do grupo **Rabbiteye,** as do subgrupo **Southern Highbush** também precisam de um período de frio para superar a dormência e iniciar a brotação e floração, contudo de menor intensidade, portanto são mais adequadas para regiões com invernos mais amenos. No crescimento vegetativo, temperaturas ideais para o cultivo de mirtileiro variam entre 20°C e 25°C, e temperaturas acima de 30°C podem reduzir a taxa fotossintética, afetando a produtividade.

Embora as cultivares do grupo **Rabbiteye** sejam mais tolerantes à seca do que as do subgrupo **Southern Highbush**, a irrigação é recomendada para um bom desenvolvimento da planta, especialmente em períodos de pouca chuva. Na floração e frutificação, temperaturas amenas e um bom suprimento de água são importantes. Noites quentes (21°C) podem reduzir a frutificação e o tamanho dos frutos em comparação com noites mais frias (10°C). Temperaturas altas também podem afetar a qualidade dos frutos, que perdem firmeza e diminuem a vida pós-colheita.

As cultivares Misty e O'Neal do subgrupo **Southern Highbush**, exigem pelo menos 100 horas de frio e são plantadas no sul do Brasil. Já as cultivares Emerald e Jewel, pertencentes a esse mesmo subgrupo, possuem potencial de serem cultivadas em regiões subtropicais, mesmo sem a ocorrência de frio hibernal, indicando que sua necessidade de frio pode ser ainda menor do que

a relatada na literatura.

2.4. Produção de mudas

Na produção de mudas de mirtileiro deve-se evitar a semeadura, quando se objetiva formar pomares uniformes, de procedência genética conhecida. Entre os métodos de propagação, o mais utilizado é a estaquia, que consiste na retirada de estacas de ramos da cultivar de interesse, transplantá-las para um recipiente com substrato, levá-las para um ambiente propício para o enraizamento, e posteriormente plantá-las na área de cultivo.

A escolha do tipo de ramo que deve ser coletado para a obtenção das estacas depende do material genético utilizado. Para as cultivares do grupo **Highbush** são geralmente utilizadas estacas de ramos lenhosos, que são ramos lignificados de coloração marrom (Figura 3A), sem folhas, cortadas no tamanho de 10 a 20 cm. As estacas devem ser colocadas imediatamente para enraizar em canteiros ou em bandejas com substrato de fácil drenagem, em ambiente com temperatura entre 18 e 21ºC ou as estacas podem ser embaladas em sacos plásticos e armazenadas em câmara fria para posterior utilização.

Para as cultivares do grupo **Rabbiteye** as melhores taxas de enraizamento ocorrem em estacas obtidas de ramos herbáceos (Figura 3B), que são ramos verdes, cortados no tamanho de 10 a 15 cm de comprimento, deixando duas folhas. Neste caso, a base de cada estaca deve ser imersa em solução de ácido indolbutírico (AIB) ou ácido naftalenoacético (ANA), que são reguladores vegetais que estimulam o enraizamento. Em seguida as estacas devem ser colocadas em substrato de areia e levadas para um ambiente com sistema de nebulização, para a manutenção da umidade do ar saturada de água, para que as estacas possam formar o sistema radicular e se desenvolverem. A dose de AIB mais utilizada é de 2500 mg L^{-1}, com a imersão da base da estaca por 10 segundos. Entre 30 e 45 dias após a realização da estaquia, inicia-se o aparecimento de raízes e de 60 a 120 dias, com uma média de 90 dias (o tempo é bastante variável devido às características de cada material genético e do ambiente), faz-se o transplantio das estacas enraizadas para sacolas plásticas contendo substrato comercial. Deve-se dar atenção ao pH do mesmo, já que o mirtileiro é uma planta que se desenvolve melhor em solos ácidos.

As estacas de mirtileiros, tanto das cultivares do grupo **Highbush** quanto as do grupo Rabbiteye, possuem taxas de enraizamento variáveis, com respostas diferentes de um ano para outro, e que podem variar entre 30 e 80% de enraizamento.

Outra técnica de produção de mudas de mirtileiro é a micropropagação (Figu-

ras 4A e 4B). Contudo, pela necessidade de infraestrutura e conhecimentos de protocolos de estabelecimento *in vitro*, essa técnica só é possível em condições de laboratório a partir de ápices meristemáticos caulinares obtidos de plantas matrizes certificadas. Embora a micropropagação garanta uniformidade genética, qualidade fitossanitária e menor tempo para a formação das mudas, o custo para sua obtenção é maior quando comparado ao método da estaquia.

Outra forma de realizar a micropropagação é utilizar microestacas de mirtileiros provenientes de brotos previamente cultivados *in vitro*, de aproximadamente 1,5 cm, contendo duas gemas. As microestacas obtidas são tratados com AIB e, após o início do enraizamento, as mudas devem ser transferidas para substratos e aclimatizadas em casa de vegetação, para o seu desenvolvimento, até serem levadas ao campo. As plantas matrizes micropropagadas devem ser podadas continuamente para fornecer os novos materiais vegetativos. As estacas enraizadas devem ser transferidas para sacolas plásticas com 1 litro de substrato, ou bandejas com células do tipo piramidais, com capacidade de 250 mL de substrato cada. O uso de bandejas facilita o transporte das mudas e reduz os custos.



Figura 3. Produção de mudas de mirtileiro por estaquia. (A) Estacas lenhosas; (B) estacas herbáceas. Fotos: Rodrigo José Milan.

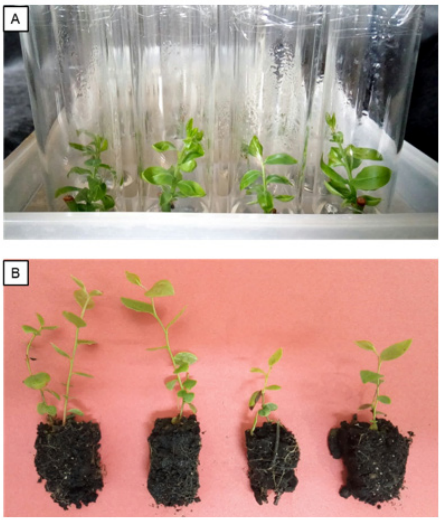


Figura 4. Cultivo *in vitro* de mudas de mirtileiro. (A) crescimento em meio de cultivo; (B) mudas em desenvolvimento.
Fotos: Laboratório de Cultura de Tecidos e Plantas Ornamentais (LCTPO), ESALQ/USP.

2.5. Implantação do pomar

O plantio das estacas enraizadas pode ocorrer diretamente no solo ou em recipientes (vasos) contendo substrato, sendo este último de utilização mais recente. O preparo do solo deve proporcionar condições ideais para o crescimento do sistema radicular dos mirtileiros, que é superficial e muito sensível a drenagem insuficiente e a compactação.

No solo, pode-se preparar canteiros com cerca de 1 m de largura (Figura 5), com incorporação de 200 a 400 m^3 ha^{-1} de matéria orgânica, como casca de pinus, serragem, entre outras, as quais também são importantes para as fases de desenvolvimento da cultura.

Recomenda-se a cobertura do solo, com o uso de palhada oriunda do cultivo de uma forrageira ou outra planta na entrelinha (Figura 5), que ao ser roçada possa gerar resíduo vegetal para as linhas de plantio, e manter o restante da área com uma cobertura vegetal viva. Esta prática protege o solo de erosão, controla plantas daninhas e melhora as condições físicas, químicas e biológicas do solo.



Figura 5. Mudas de mirtileiros recém implantadas com sistema de irrigação suspensa e cobertura vegetal resultante do cultivo de forrageira na entrelinha.
Foto: Augusto Schütz Ferreira.

No solo, o espaçamento para o plantio das mudas é variável. Para as cultivares do grupo **Rabbiteye**, que são mais vigorosas, deve-se utilizar espaçamento de 1,5 m entre plantas e 3,0 m entre linhas, em uma densidade de plantio de 2.222 plantas por hectare. Para as cultivares do subgrupo **Southern Highbush**, deve-se utilizar o espaçamento de 0,75 a 1,20 m entre plantas e de 3,0 a 3,5 m entre linhas, sendo muito comum o espaçamento de 1,0 x 3,0 m, e densidade de plantio de 3.333 plantas ha^{-1}.

Em vasos, o plantio das cultivares do subgrupo **Southern Highbush** pode ser mais adensado. Em terrenos planos, pode-se trabalhar com densidade de plantio de 10000 plantas ha^{-1}, no espaçamento de 2 m x 0,5 m, enquanto em áreas mais declivosas, o espaçamento pode variar de 3,0 a 2,5 m entre linhas e 0,5 m entre plantas, com densidade de plantio entre 6.666 e 8.000 plantas ha^{-1}.

Os vasos devem ter formato adequado e volume de 15 a 30 litros, os quais podem ser preenchidos com diferentes tipos de substratos. Deve-se evitar vasos muito largos e baixos, que tendem a acumular água em profundidade, região em que as raízes superficiais não têm acesso. A altura do vaso deve ser uma vez e meia maior do que o seu diâmetro. Para facilitar a drenagem do excedente de água irrigada, é desnecessário colocar pedras ou brita no fundo dos vasos para o escoamento da água, desde que o vaso esteja bem apoiado em um lugar mais alto e com aberturas (furos) na base.

Entre os substratos utilizados no plantio em vasos, a **fibra de coco** permite o cultivo em recipientes menores, de 15 a 20 litros, pela boa retenção e melhor lateralização de água. Recomenda-se o substrato de fibra de coco composto de 70% de fibra tipo Husky, 20% de fibra longa e 10% de fibra curta ou em pó. Outro substrato utilizado é a **casca de pinus**, que é um resíduo florestal que apresenta boa porosidade e garante retenção de umidade e entrada de ar. A **casca de pinus** possui elevada CTC, valor de pH que varia de 4 a 7, sendo recomendada a sua acidificação quando o pH estiver acima de 5,5. A turfa também é uma opção de substrato. A turfa possui origem organomineral, com aspecto pastoso, cor escura, pH em torno de 6 e um alto teor de matéria orgânica, que varia de 70% a 95%, rica em substâncias húmicas, com capacidade de elevar a CTC e favorecer o aproveitamento de nutrientes minerais pelas plantas, além de melhorar a aeração. Embora a casca de arroz seja o substrato mais barato, 30% do seu volume deve ser reposto no terceiro ano de cultivo, devido sua rápida degradação, além de requerer uma irrigação mais precisa.

A combinação da casca de pinus e turfa, na proporção de 50% cada é inte-

ressante para reduzir o pH e melhorar a porosidade e o aporte de nutrientes. Nessa mistura, a casca de arroz pode substituir a casca de pinus, pois oferece melhores condições ao desenvolvimento das plantas. Deve-se evitar o uso da casca de arroz sozinha, pois sua drenagem excessiva faz com que as raízes se desenvolvam apenas no centro no vaso, que permanece mais úmido, causando estresse à planta. De uma forma geral, desde que bem manejados, todos os substratos são interessantes para o cultivo do mirtileiro.

Em vasos, o uso de um substrato de drenagem satisfatória, facilita o fornecimento dos nutrientes via fertirrigação. Para que as raízes ocupem toda a área do vaso, é necessário que o sistema de irrigação tenha pelo menos quatro pontos de saída no substrato, seja por aberturas nas mangueiras (gotejamento na superfície do vaso) ou por gotejamento localizado, conhecido como "espaguetes", colocados dentro dos vasos, para evitar a concentração das raízes apenas na faixa molhada.

2.6. Manejos utilizados na condução das plantas

Os mirtileiros são plantas que iniciam a produção de frutos muito cedo. Contudo, é necessário, primeiro formar a estrutura de ramos da planta para que esta, posteriormente, suporte as frutificações efetivas. A frutificação em plantas em formação diminui a energia necessária para a boa formação da copa. Na fase de crescimento e formação da planta, flores e frutos formados devem ser retirados.

2.6.1. Poda de formação

A poda de formação deve ser iniciada um mês após o transplantio da muda para o local definitivo, ou seja, após a fixação da planta no substrato.

A poda deve ser realizada a uma altura de 10 a 15 cm da base, visando estimular a brotação das gemas latentes da coroa, que poderão resultar na formação de 4 a 6 ramos, que serão os responsáveis pela primeira produção de frutos.

2.6.2. Poda de produção

A poda de produção deve ser realizada todos os anos. Em regiões frias, faz-se duas podas, a primeira deve ser realizada durante o inverno (poda seca) e a segunda, durante o verão (poda verde). No inverno, deve-se priorizar a eliminação de ramos secos e de ramos mal localizados, principalmente aqueles que se desenvolvem para o interior da copa. A poda verde deve ser realizada após a colheita, e deve eliminar os ramos que já produziram frutos. Nesse período deve-se selecionar as novas brotações, as mais vigorosas, que se desenvolveram durante a fase de crescimento. Com isso, têm-se o arejamento da planta e fortalecimento de ramificações para a próxima safra.

No cultivo em regiões de clima subtropical ou tropical, uma única poda deve ser realizada após o término do pico da colheita dos frutos, e sua intensidade dependerá da necessidade de renovação dos ramos nas plantas. Neste caso, pode-se fazer uma poda drástica (Figura 6A), com o rebaixamento de todos os ramos a uma altura de aproximadamente 40 cm, com o objetivo de renovar os ramos de produção, que brotarão da região da coroa, localizada na base do tronco.

Por volta de quatro meses após a poda (Figura 6B), deve-se despontar os ramos que se desenvolveram. Sem a adoção desta técnica, a planta permanece um período muito longo na fase vegetativa, sem haver produção. Nas regiões mais quentes, para as cultivares do subgrupo **Southern highbush** que estão sempre verdes e não perdem totalmente as folhas, pode-se fazer, também, podas leves, para eliminar e encurtar alguns ramos, para, assim, obter colheitas contínuas ao longo do ano. Neste caso, são observadas todas as fases de desenvolvimento na planta ao mesmo tempo, o que dificulta o controle fitossanitário, caso este seja necessário.



Figura 6. Poda drástica realizada em mirtileiros cultivados em vasos com sistema de fertirrigação. (A) poda recente; (B) brotação após poda.
Fotos: Marcelo Almeida de Oliveira Junior.

2.6.3. Fertirrigação de mirtileiros conduzidos em vasos

A irrigação é um fator determinante para o crescimento e produção dos mirtileiros. Muitos produtores aproveitam o sistema de irrigação para fertirrigar. O produtor pode elaborar sua própria solução nutritiva, com o uso de diferentes fertilizantes simples como nitrato de cálcio, nitrato de magnésio, nitrato de amônio, nitrato de potássio, cloreto de amônio, cloreto de potássio, fosfato monoamônio, fosfato monopotássio, fosfato diamônio, sulfato de potássio, sulfato de amônio, sulfato de magnésio, fosfato dipotássio, uréia, fosfato de ureia, ácido bórico, borax, ácido fosfórico, molibdato de amônio ou de sódio, sulfatos ou cloretos ou quelatos (EDTA ou DTPA) de manganês, cobre e de zinco e quelatos de Fe (EDTA, EDDHA, DTPA, ou EDDHMA) em diferentes proporções no decorrer do ciclo produtivo da cultura.

A fonte de cálcio mais utilizada é o nitrato de cálcio. O cloreto de cálcio deve ser evitado, pela sua salinidade. Como fonte de fósforo, utiliza-se o fosfato monoamônico (MAP) na fase vegetativa e o fosfato monopotássico (MKP) na fase reprodutiva (Tabela 2).

Soluções concentradas de nitrato ou sulfato de magnésio não devem ser misturadas com fosfatos de amônio ou de potássio, da mesma forma que, soluções concentradas de nitrato de cálcio não devem ser misturadas com soluções concentradas de sulfatos de magnésio, de potássio, de fosfatos de amônio ou potássio. Essas misturas não são recomendadas pois os tornam indisponíveis para as plantas, além de favorecer o entupimento do sistema de irrigação. O cloreto de potássio e a ureia são compatíveis com os demais fertilizantes utilizados na fertirrigação.

A dose de nutrientes que deve ser utilizada na fertirrigação varia de acordo com a fase de desenvolvimento da planta, portanto, deve ser calculada para o período vegetativo e para o período reprodutivo. Em cada fase, as concentrações dos nutrientes são alteradas, como, por exemplo, o nitrogênio que é absorvido em grandes quantidades durante a fase do crescimento vegetativo da cultura e o potássio que é necessário em maior proporção durante a fase de formação do fruto (período reprodutivo), como pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2. Doses de fertilizantes utilizados em fertirrigação de mirtileiros cultivados em vasos de acordo com a fase de desenvolvimento da planta.

FERTILIZANTES	FASE VEGETATIVA CE(1) 1,2 dS m^{-1}	FASE REPRODUTIVA CE(1) 1,5 dS m^{-1}
	g ou mL 1000L^{-1}	g ou mL 1000L^{-1}
Nitrato de cálcio	200	438
B, Cu, Mn, Mo, Zn (2)	20	25
Ferro EDDHA	10	13
Sulfato de magnésio	120	275
Sulfato de potássio	176	238
MAP (3)	120	0
MKP (4)	0	188
Sulfato de amônio	240	125

(1) CE: Condutividade elétrica
(2) Coquetel de micronutrientes quelatados
(3) Fosfato monoamônico
(4) Fosfato monopotássico

Na fase vegetativa, a condutividade elétrica (CE) para as quantidades apresentadas tem que ser de 1,2 dS m^{-1}, sendo a meta da relação K/N de 1:1. Já a relação Ca/Mg é de 3,5:1 e a porcentagem de nitrogênio amoniacal em relação ao total de N deve ser de 70%. No período reprodutivo, a condutividade elétrica, nas mesmas condições, tem que ser de 1,5 dS m^{-1}, com a relação K/N de 2:1. Já a relação Ca/Mg é a mesma do período vegetativo (3,5:1) e a porcentagem de nitrogênio amoniacal em relação ao total de N deve ser de 30%.

Caso o produtor utilize substratos com boa drenagem, pode iniciar a fertirrigação um pouco antes do plantio, para saturá-lo, ou imediatamente após o plantio. A CE inicial da solução nutritiva deve estar entre 0,5 e 0,6 dS m^{-1}, evoluir para valores entre 1,4 a 1,6 dSm-1 na fase vegetativa, podendo aumentar até 2,0 dS m^{-1} no período reprodutivo. É importante lembrar que a CE da água fertirrigada drenada lixiviada, deve ser semelhante ao valor da água fertirrigada da entrada.

Caso a condutividade elétrica esteja alta, acima de 2,5 dS m^{-1}, utiliza-se apenas água em pulsos para dessalinizar o sistema. Deve-se fazer continuamente o ajuste das quantidades ou concentrações dos nutrientes utilizados, com

base na análise da condutividade elétrica do lixiviado. Também, pode-se utilizar como referência, o resultado das análises foliares coletadas após a frutificação.

A frequência do uso da irrigação, dependerá do sistema instalado, gotejamento (Figuras 7A e 7B) ou microaspersão, da vazão e do tempo de cada pulso. Durante os quatro primeiros meses após o plantio nos vasos, a fertirrigação poderá ser realizada com pulsos de 1 min a cada hora, sete vezes por dia, de forma a totalizar 100 mL por planta por dia, o que equivale a pulsos de 14,3 mL por minuto. Posteriormente, deve-se aumentar esse período para pulsos de 1 min a cada meia hora, também sete vezes por dia, totalizando 14 pulsos, podendo-se chegar de 15 a 18 pulsos de irrigação por dia. Uma planta adulta, em plena produção, com pelo menos 2 anos cultivada em uma região quente, necessita de até 3 litros de água por dia.

A fertirrigação é facilitada quando se utiliza substrato inerte, com níveis mínimos ou nenhum nível de nutriente, o que favorece os cálculos daqueles que serão fornecidos às plantas. A quantidade de cada nutrientes a ser utilizado também pode variar de acordo com o clima da região e as metas de produtividade desejadas pelo produtor. A disponibilidade e o custo das fontes disponíveis também pode ser um entrave. É importante monitorar a CE e o pH do líquido drenado

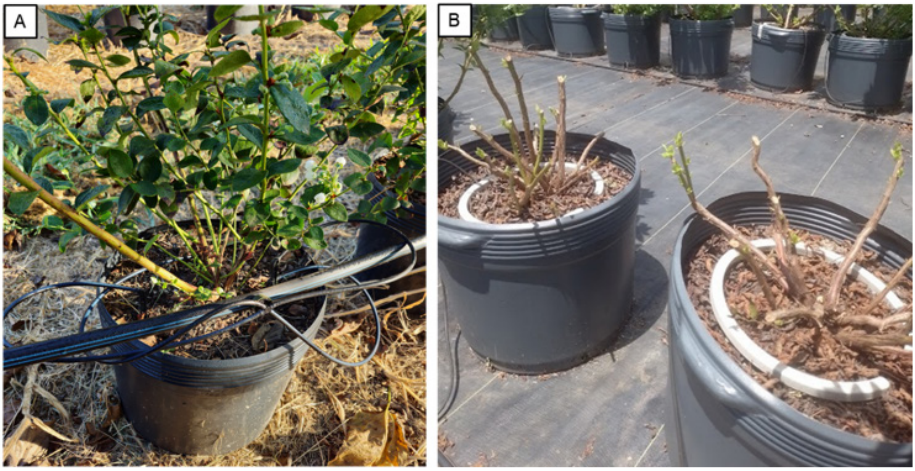


Figura 7. Sistema de fertirrigação de mirtileiros cultivados em vasos. (A) Detalhe do sistema de irrigação no vaso tipo gotejamento localizado com 4 injetores; (B) vasos fertirrigados com sistema em arcos.
Fotos: (A) Marcelo Almeida de Oliveira Junior; (B) Felipe Salvador.

na fertirrigação, além da CE na entrada do sistema, para não desperdiçar água e fertilizantes e garantir a nutrição das plantas.

O aproveitamento do sistema de irrigação para nutrir as plantas engloba o uso de emissores (bicos) de baixa vazão, com gotas menores que permitem maior tempo para a lateralização da água no vaso em substratos com alta capacidade de drenagem, enquanto que os de maior vazão devem ser utilizados em substratos que possuem baixa drenagem. O uso de quatro emissores por vaso facilita a distribuição uniforme dos nutrientes.

Embora o cultivo em vasos plásticos seja tendência entre os produtores, pode-se optar, também, pelo uso de sacos de ráfia, que são mais econômicos.

Além da fertirrigação, podem ser realizadas aplicações foliares de potássio e cobre para complementar a nutrição dos mirtileiros após o surgimento dos botões florais, por estimular a fixação e auxiliar no desenvolvimento e maturação dos frutos.

A fertirrigação não é comumente utilizada na produção de mirtilos orgânicos, pois no momento há pouca disponibilidade de adubos orgânicos solúveis.

2.6.4. Controle de plantas daninhas

O controle de plantas daninhas na área deve ser realizado com roçadeiras mecanizadas ou capinas manuais. Plantas forrageiras e/ou de cobertura, preferencialmente anuais, nas entrelinhas de plantio, vivas e na forma de palhada, também, reduzem a presença de plantas daninhas na área de cultivo. No caso do plantio de forrageiras, as mesmas devem ser cortadas antes de florescer, para evitar que as sementes sejam formadas e lançadas, formando um banco de sementes na área. O uso de ráfia no solo também é indicado na linha das plantas, para o controle de plantas daninhas, enquanto a cobertura na rua ou na entrelinha possa ser roçada para reduzir custos.

2.6.5. Controle fitossanitário de pragas e doenças

O mirtileiro apresenta pragas (Figura 8) e doenças (Figura 9) que podem causar grandes prejuízos econômicos. Mesmo assim, o cultivo orgânico pode ser bastante viável, sendo a prevenção da entrada de agentes nocivos no pomar e o controle biológico as melhores estratégias de controle neste tipo de sistema produtivo. Como exemplo de controle biológico, temos bactérias como as da espécie *Bacillus subtilis* e fungos do gênero *Trichoderma* para o controle de doenças fúngicas e, para o controle de pragas, pode-se utilizar o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana*.

Para os plantios convencionais, o uso de defensivos agrícolas é limitado pois há poucos produtos registrados para a

cultura no Brasil. Os produtos que podem ser utilizados, assim como seus alvos, podem ser consultados no site do Ministério da Agricultura e Pecuária - Agrofit (2026). Disponível em: https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_ agrofit_cons.

Os pássaros são a principal causa de danos econômicos à cultura, o que pode chegar a perdas de até 30% na fase final de maturação dos frutos, mesmo em condições de cultivo semiprotegido, com o plantio sob macrotúneis com cobertura plástica. Por este motivo, o uso de alarmes sonoros é recomendado, principalmente quando o cultivo ocorre em campo aberto. Telas de proteção também podem ser utilizadas, embora aumentem os custos da implantação.

A abelha Irapuá (*Trigona spinipes*) é uma praga de relevância, principalmente em áreas próximas a matas nativas ou de preservação ambiental, pois podem danificar as flores dos mirtileiros. Para afastá-las das plantas, podem ser utilizados atrativos artificiais colocados nas entrelinhas e nas bordaduras do pomar, como café com açúcar ou chás, água com mel e água com açúcar. Pode-se também oferecer fontes de proteína, como trigo triturado e farelo de soja. A quantidade de atrativos a ser utilizada, a

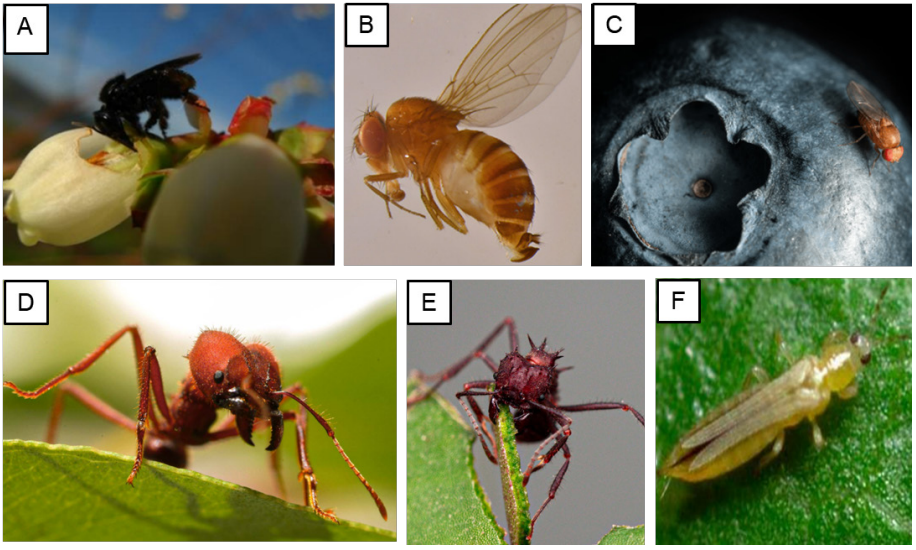


Figura 8. Pragas encontradas em mirtileiros. (A) *Trigona spinipes* danificando flor de mirtileiro; (B) *Drosophila suzukii*; (C) *Drosophila suzukii* sobre o fruto; (D) formiga cortadeira (saúva); (E) formiga cortadeira (quenquém); (F) tripes (*Frankliniella occidentalis*). Fontes: (A) Sezerino et al. (2017); (B-C) Blueberries Magazine Consulting (2016; 2021); (D-E) Vallin (2022); (F) Biological services (s.d.).

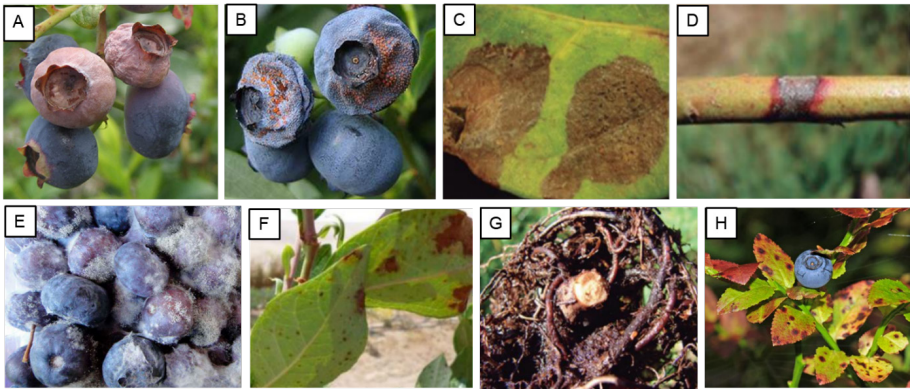


Figura 9. Principais doenças em mirtileiros. (A) *Monilinia vaccinii-corymbosi*; (B) Colletotrichum sp; (C) Pestalotia sp. em folha; (D) Pestalotia sp em ramo; (E) *Botrytis cinerea*; (F) *Alternaria* sp.; (G) *Phytophthora cinnamomi*; (H) *Pucciniastrum vaccinii*.
Fontes: (A-E) Blueberries Magazine Consulting (2021; 2019); (B) Carvalho Sofia (2015); (C-D-F-G) Queiroga et al. (2021); (H) Pharmanatur (2008).

concentração e a periodicidade de troca irão depender do número de colmeias na área, da existência de outras fontes de alimentação para as abelhas, da preservação ou não da mata nativa nas proximidades, entre outros fatores.

As formigas cortadeiras (*Atta* spp. e *Acromyrmex* spp.) também merecem destaque, sendo mais importantes nos estádios iniciais do desenvolvimento das plantas e no período de emissão das brotações. Para combatê-las, podem ser utilizadas plantas atrativas e/ou tóxicas, como a batata-doce, gergelim, macerado de mamona, assim como barreiras de cal no entorno do pomar ou das mudas. Iscas como formicidas também podem ser utilizadas, lembrando que no caso de formigas quenquém (*Acromyrmex* spp.), as mesmas devem ser trituradas e só depois colocadas próximo ao formigueiro. Fungos dos gêneros *Metarhizium* e *Beauveria* são utilizados para o controle biológico, devendo ser inseridos no interior do formigueiro.

Outras pragas de menor relevância também podem ocorrer, como algumas espécies de lagartas, ácaro-rajado, ácaro-vermelho, tripes, pulgão-das-inflorescências e drosófila (*Drosophila suzukii*), que possuem produtos para o seu controle registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Dentre as doenças que podem causar danos à cultura, a mais importante é a mumificação dos frutos ou 'Mummy Berry', causada por fungos do gênero *Monilinia*, em especial a espécie *Mo-*

nilinia vaccinii-corymbosi, que infecta as flores e provoca a mumificação e a queda dos frutos na fase final de crescimento. O fungo sobrevive no solo e é de difícil eliminação, sendo seu controle feito com a recolocação de substrato ou terra no colo das plantas todos os anos, para encobrir as estruturas reprodutivas e diminuir a liberação e dispersão do patógeno. Em outros países, são utilizados fungicidas específicos, do grupo das dicarboximidas.

As manchas foliares também podem ocorrer, tendo como agente causal *Pestalotia* sp. Este fungo pode infectar, além das folhas, também frutos e ramos. A doença é favorecida em condições de altas temperaturas e umidade relativa, o que pode causar manchas necróticas distribuídas no limbo foliar, de coloração pardo-acinzentada, com borda mais escura em relação ao centro. Os frutos doentes apresentam lesões necróticas e deprimidas, assim como os ramos. Ramos que apresentam lesões necróticas, não podem ser coletados como estacas para a produção de mudas.

Outra doença que pode ocorrer no campo é a gomose do mirtileiro, causada por *Phytophthora cinnamomi*, que acomete gravemente plantas localizadas em solos encharcados, quando se utiliza coberturas naturais não totalmente compostadas ou ainda quando as plantas são adubadas com doses excessivas de nitrogênio. O controle pode ser feito com a aplicação de fungicidas fosfonatos, como ocorre em outros países.

Os frutos podem ser infectados pelo fungo *Botrytis cinerea* em qualquer fase do seu desenvolvimento, porém os sintomas da doença ocorrem na pós-colheita. O controle se dá com o uso preventivo de fungicidas registrados para a cultura, com aplicações realizadas do florescimento até a colheita. Outro fungo que pode causar danos na pós-colheita é o *Aspergillus* sp. Para o seu controle deve-se evitar ferimentos nos frutos durante as operações de colheita, classificação, armazenamento e transporte, além da manutenção dos frutos sanitizados em locais arejados, com baixa temperatura e umidade relativa.

Os mirtileiros podem ser acometidos, também, por doenças secundárias como a antracnose (*Colletotrichum acutatum e C. gloeosporioides*), a cercosporiose (*Cercospora* spp.), a mancha-foliar (*Mycosphaerella fragariae*), a mancha-de-alternaria (*Alternaria tenuissima*), a ferrugem (*Pucciniastrum vaccinii*), o crestamento-das-folhas (*Phomopsis obscurans*) e a podridão radicular (*Armillaria* spp.). Todas essas doenças possuem fungicidas específicos para o seu controle registrados no MAPA.

Dessas doenças, a principal encontrada nos estados do Sul do Brasil, São Paulo e Minas Gerais é a mancha-de-al-

ternaria (*Alternaria tenuissima*), sendo 'Biloxi' e 'Jewel', as cultivares mais sensíveis. Destaque também para fungos do gênero *Pestalotia*, de ocorrência típica em viveiros e após a prática da poda. Para evitá-lo, é necessário a desinfestação das tesouras de podas, a aplicação de uma solução a base de cobre via drench ou fungicida sistêmico antes da realização da poda e a aplicação de tinta látex ou pasta bordalesa nas cicatrizes deixadas após a poda.

Dentre os fungicidas registrados para a cultura, os mais indicados são os sistêmicos de ação protetora como a Piraclostrobina e Fluxapiroxade ou o Tiofanato-metílico e Fluazinam, que além de sistêmicos, também tem ação de contato. Produtos biológicos também são recomendados, principalmente *Bacillus subtilis* para controle de *Botrytis* na floração. O ácido peracético e o cloro orgânico apresentam bons resultados quando utilizados como desinfestantes no controle de fungos e bactérias.

A ocorrência da ferrugem causa desfolha nas plantas, desde a base até o ponteiro. É importante eliminar o excesso de ramos, para aumentar o arejamento no interior da planta. De menor importância, tem-se ainda a ocorrência de oídio e míldio.

Alternativamente ao uso de defensivos agrícolas, as doenças fúngicas podem ser controladas com o uso de calda bordalesa ou sulfocálcica.

2.7. Colheita e pós-colheita

Os mirtilos são frutos frágeis e devem ser colhidos quando atingem a coloração azulada escura de forma uniforme, o que indica que estão prontos para o consumo.

A colheita é realizada de forma manual e deve ser muito cuidadosa, pois pequenos danos no fruto podem causar problemas durante o armazenamento, já que injúrias possibilitam o desenvolvimento de fungos e aumentam a desidratação, diminuindo a qualidade comercial. Para reduzir esses problemas, a colheita deve ocorrer nas horas mais frescas do dia, sem orvalho e os frutos devem ser colocados diretamente nas embalagens de comercialização e evitar a sua exposição ao sol.

Devido a maturação desuniforme dos frutos na planta e no pomar, o mirtilo deve ser colhido de forma escalonada, de 2 a 6 vezes na semana, durante 3 a 8 semanas. As cultivares do subgrupo **Southern highbush** possuem a colheita dos frutos mais concentrada, com duração média de 3 a 4 semanas, o que reduz os custos com mão-de-obra.

Quando colhidos a granel, os mirtilos devem ser encaminhados diretamente para um pré resfriamento, por imersão em água fria (1 a 2º C) ou passados por jatos de água, para que haja redução das

taxas de transpiração, para reduzir a perda d'água e preservar a sua turgescência, e respiração, para reduzir o processo de senescência.

Em seguida, faz-se a limpeza, seleção e acondicionamento em embalagens de acordo com o destino do produto. Por fim, o armazenamento deve ser realizado em câmara fria com umidificadores (0º C e 85 a 90% de UR), tanto dos frutos colhidos a granel, como daqueles colocados diretamente nas embalagens. Pode-se ainda associar o uso de filmes de PVC e atmosfera modificada na embalagem e armazenamento dos frutos, o que prolonga o tempo de prateleira, que pode chegar a seis semanas nas cultivares do subgrupo **Southern highbush** e a quatro semanas nas do grupo **Rabbiteye**.

2.8. Comercialização de mirtilo

A maior parte da produção brasileira de mirtilos é destinada à indústria, sendo processada como doces, sorvetes, geleias e polpa para iogurtes ou ainda comercializada na forma congelada. Contudo, a demanda pela fruta fresca é crescente, sendo geralmente distribuída em pequenas embalagens plásticas contendo 125 g.

O estado de São Paulo é o maior mercado consumidor da fruta fresca, sendo a produção nacional vendida de novembro a abril, enquanto nos demais meses do ano os frutos são importados principalmente do Chile, Argentina, Portugal, Itália e Espanha. O volume de mirtilos frescos exportado pelo Brasil ainda é baixo, apesar de serem produzidos na entressafra do hemisfério norte e do país contar com solos naturalmente ácidos e com disponibilidade hídrica para aumentar o cultivo, o que pode ser uma oportunidade para sua produção.

Uma referência de preços do mirtilo no mercado brasileiro ao longo do ano está disponível na Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), que pode ser acessado pelo do link: https://ceagesp.gov.br/guia-ceagesp/mirtilo/.

Existem incentivos para o plantio de pequenas frutas como uma alternativa para diversificar a produção em municípios do estado de Minas Gerais, que enxergaram nesses cultivos, uma fonte de renda aos produtores do café, que vem sofrendo constantes perdas na produção devido a ocorrência de geadas e para obter lucro durante o período da entressafra.

2.9. Custos de implantação e manutenção para pomares de mirtileiros

Os custos variam de acordo com a região de cultivo. O nível de tecnificação da área cultivada é um dos fatores a ser levado em consideração, já que o emprego de sistemas automatizados e de maior precisão empregados nos sistemas de

irrigação/fertirrigação terão um maior impacto financeiro ao produtor, embora seja esperado que maiores tecnologias também apresentem melhores resultados.

O custo da adubação pode variar de acordo com a análise de solo do local e a quantidade de fertilizantes necessária para a correção. O tipo de vaso e substrato a ser utilizado no cultivo em recipientes, também são exemplos de variações de custos, assim como os compostos orgânicos utilizados para o cultivo em solo.

A distribuição percentual dos principais custos para a implantação de um hectare de mirtileiro em campo, com 4700 plantas, estão apresentadas na Figura 10. A aquisição de mudas representa o maior valor de investimento, portanto, quanto maior o adensamento, maior será esse custo. Na sequência, estão os custos no preparo do solo com composto orgânico e sua cobertura com serragem, lembrando que a substituição dos tipos de materiais utilizados pode alterar essas proporções. O sistema de irrigação representa 13,4% do total dos custos de implantação, o mesmo que o composto orgânico. Em seguida estão os custos com ráfia de solo, mão-de-obra e maquinário.

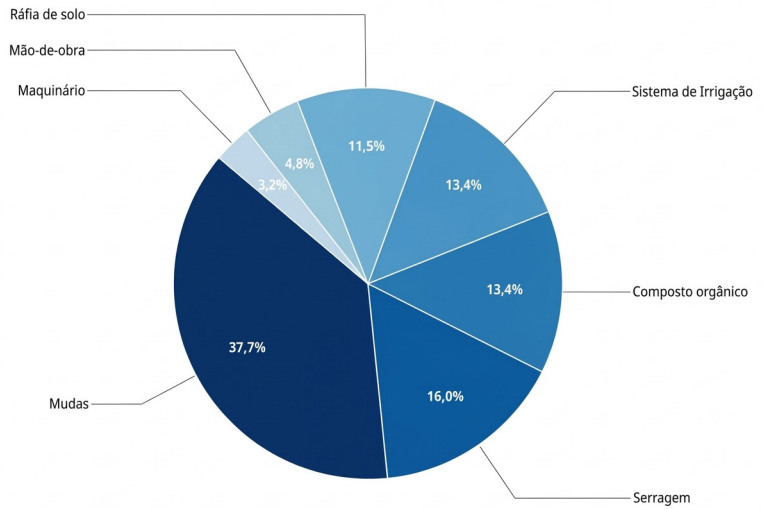


Figura 10. Distribuição percentual de custos para implantação de um hectare com 4700 plantas de mirtileiros irrigados em campo.
Fonte: Felipe Salvador.

Após a implantação do pomar, iniciam-se os custos com a manutenção das plantas para a produção, distribuídos de acordo com a Figura 11.

Para manutenção e colheita do mirtileiro, destaca-se o alto custo com embalagens, pois os frutos podem ser colocados diretamente nestas, para então serem comercializados. A depreciação do sistema de irrigação, assim como de outros equipamentos e a reposição dos compostos orgânicos e da serragem, serão posteriormente os maiores custos de produção, seguido pela mão-de-obra, fertilizantes e produtos fitossanitários. A produção esperada por planta é de cerca de 1,5 kg, o que garante bons lucros ao produtor.

No caso de pomares conduzidos em recipientes, os custos aumentam e as proporções se alteram. Por serem mais adensados, esse sistema de cultivo necessita de maiores investimentos com mudas e é necessário adquirir substrato e recipientes. A Figura 12 mostra as proporções entre estes e outros itens, considerando 8.000 plantas por hectare. Lembrando que o sistema de irrigação inclui a aplicação de fertilizantes.

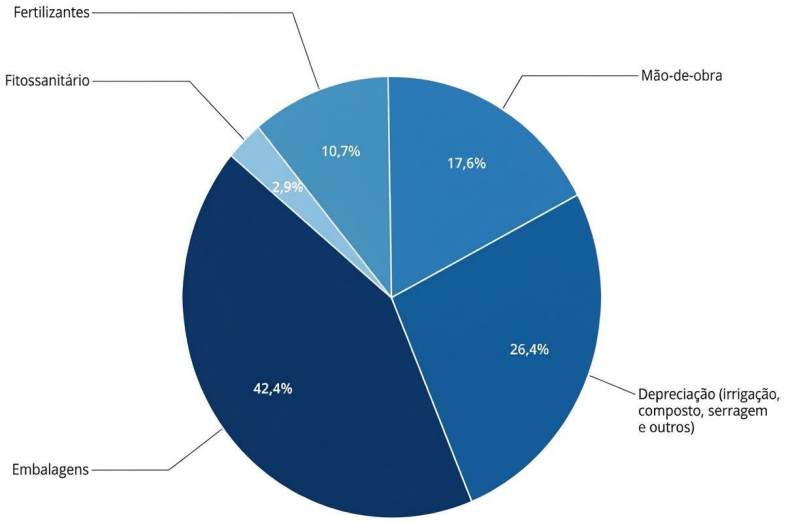


Figura 11. Distribuição percentual dos custos de manutenção para a produção de um hectare com 4700 plantas de mirtileiros irrigados em campo.
Fonte: Felipe Salvador.

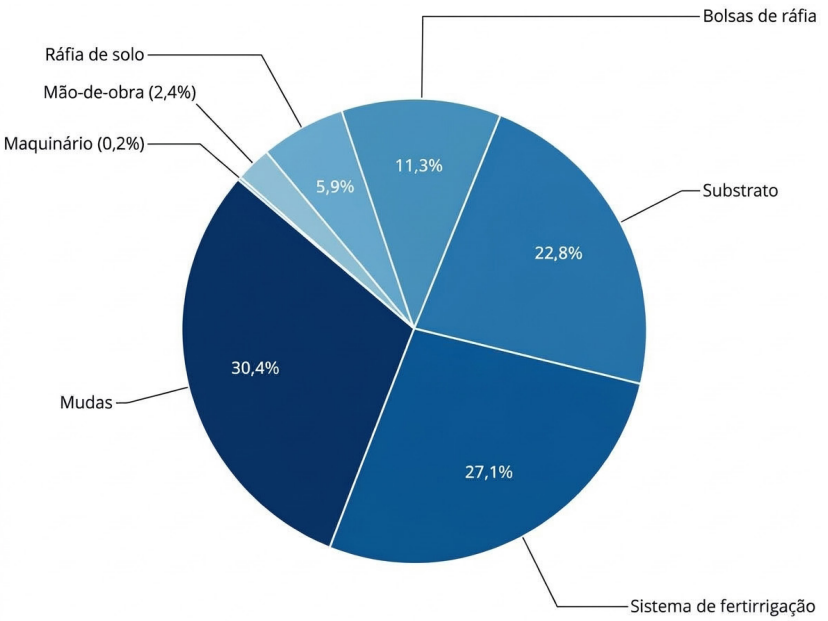


Figura 12. Distribuição percentual de custos para implantação de um hectare com 8000 plantas de mirtileiros em recipientes, com sistema de fertirrigação.
Fonte: Felipe Salvador.

O custo com a aquisição de mudas também é o maior neste tipo de sistema produtivo. Contudo, aqui o sistema de fertirrigação envolve maior complexidade e possui um custo mais elevado ao produtor, próximo da aquisição de mudas. O substrato também representa uma porcentagem significativa, 22,8%, seguido pelos recipientes (bolsas de ráfia), a ráfia de solo, mão-de-obra e maquinário. Este último é muito baixo, apenas 0,2% do total de custos.

A Figura 13 apresenta as proporções de custos de manutenção para a produção de mirtileiros conduzidos em recipientes.

As embalagens ainda representam grande parte dos recursos necessários para a produção de mirtilos e totalizam 49,1%. A porcentagem de gastos com mão-de-obra também é expressiva nesse sistema, representando 17,0% dos custos. Os fertilizantes, específicos para fertirrigação, possuem valores maiores

em relação aos adubos de cobertura para aplicação em solo, sendo 14,5% do total. Na sequência estão os custos com a depreciação do sistema e os produtos fitossanitários.

A condução do pomar em recipientes retorna melhores resultados ao produtor, apesar do maior investimento na implantação e manutenção das plantas. O maior número de plantas por hectare e a maior produção de frutos por planta (cerca de 2 kg), resulta em maior produção por área, o que aumenta expressivamente os lucros.

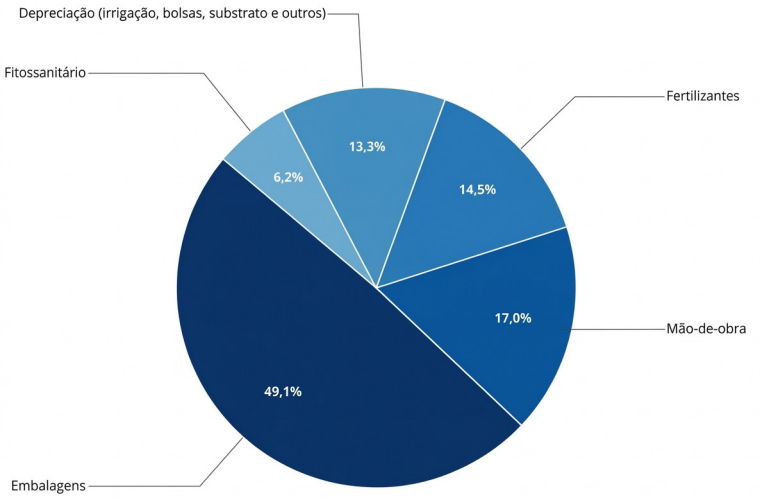


Figura 13. Distribuição percentual dos custos de manutenção para a produção de um hectare com 8000 plantas de mirtileiros conduzidos em recipientes.
Fonte: Felipe Salvador.

3. AMORA-PRETA

3.1. Características botânicas e descrição da planta

A amoreira-preta pertence à família Rosaceae e ao gênero *Rubus*, no qual existem, aproximadamente, 740 espécies. É uma planta de clima temperado, portanto, apresenta um período de dormência de suas gemas, no inverno. Devido à grande diversidade de espécies, é possível encontrar cultivares comerciais com ampla variabilidade em relação às exigências climáticas, que vão desde 1000 horas de frio (abaixo de 7,2°C), até pouco mais de 100 horas, para a quebra de dormência das gemas.

A amoreira-preta é um arbusto, que pode ser de porte ereto, semiereto ou prostrado. Em geral, a planta possui hastes bianuais, com ou sem espinhos, as quais passam por um período de dormência para brotar e frutificar. A planta apresenta um sistema radicular superficial que gera brotos durante a primavera e o outono, os quais serão os novos ramos produtivos da planta.

Dentro do ciclo da cultura, primeiramente observa-se a queda total ou parcial das folhas, que ocorre no outono/inverno, e que depende da intensidade de frio da região e da característica da cul-

tivar. Nesse período é que ocorre a diferenciação das gemas axilares de vegetativas para reprodutivas, e a formação dos botões florais no início de um novo ciclo de crescimento, que ocorre na primavera.

Os botões florais formados na axila das folhas, podem apresentar coloração rósea ou branca. As flores da maioria das cultivares possuem cinco pétalas e cinco sépalas, são hermafroditas, com abundante quantidade de grãos de pólen, que proporciona uma taxa de fecundação e frutificação acima de 90%. Os drupetes ou minidrupas são os frutos verdadeiros, e integram o fruto agregado, que, inicialmente, são verdes, depois adquirem a coloração vermelha e, por fim, a preta quando maduros, possuindo sabor doce-ácido. Os carpelos são de formato cônico e estão localizados ao redor do receptáculo floral, e não se desprendem dos drupetes ou minidrupas quando estes estão maduros, como ocorre no caso das framboesas.

3.2. Cultivares

O programa de melhoramento genético brasileiro da amoreira-preta foi iniciado na década de 1970, pela Embrapa Clima Temperado. A Embrapa foi responsável pela introdução das cultivares americanas 'Brazos', 'Cherokee', 'Comanche' e 'Choctaw'. Entre as cultivares brasileiras lançadas pelo programa de melhoramento estão: 'Ébano' em 1981; 'Tupy' e 'Guarani' em 1988; 'Caingangue' em 1992 e 'Xavante' em 2004 e BRS 'Xingu' em 2015, obtidas por cruzamentos envolvendo plantas nativas dos Estados Unidos e BRS 'Cainguá' obtida no ano de 2019. Em 2023 a Embrapa lançou a BRS Karajá. A tabela 1 mostra as principais características dessas cultivares e a Figura 1 o aspecto de algumas plantas.

Tabela 1. Características das principais cultivares de amoreira-preta utilizadas no Brasil.

CULTIVAR	CARACTERÍSTICAS			
	PLANTA	FRUTOS	APTIDÃO	COLHEITA
Brazos	Baixa necessidade de frio (200 horas); muito produtiva; presença de espinhos; semiereta; muito vigorosa; necessita de sistema de condução	Grandes; sabor ácido e adstringente	Processamento	Meados de novembro até final de dezembro
Cherokee	Baixa necessidade de frio (200 a 300 horas); produtiva; presença de espinhos; ereta; vigorosa; sistema de condução favorece a produção	Médios; alongados; bom sabor	Consumo *in natura*	Final de novembro
Comanche	Baixa necessidade de frio (200 a 300 horas); produtiva; presença de espinhos; semiereta; sistema de condução favorece a produção; adapta-se a colheita mecanizada	Médios; sabor doce-ácido	Dupla aptidão (processamento e consumo *in natura*)	Final de novembro a início de dezembro
Choctaw	Baixa necessidade de frio (200 a 300 horas); muito produtiva; presença de espinhos; ereta; vigorosa; resistente à antracnose; imune à ferrugem; suscetível ao oídio e ao enrosetamento; sistema de condução favorece a produção	Médios; firmes; cônicos; sementes pequenas; sabor doce ácido	Dupla aptidão (processamento e consumo *in natura*)	Final de novembro
Ébano	Média necessidade de frio (400 a 600 horas); produtiva; não possui espinhos; prostrada; necessita de sistema de condução	Médios; sabor ácido e adstringente	Processamento	Final de dezembro

Tabela 1. Características das principais cultivares de amoreira-preta utilizadas no Brasil.

CULTIVAR	CARACTERÍSTICAS			
	PLANTA	FRUTOS	APTIDÃO	COLHEITA
Tupy	Baixa necessidade de frio (200 a 300 horas); muito produtiva; presença de espinhos; ereta; vigorosa; sistema de condução favorece a produção	Grandes; sabor equilibrado	Consumo *in natura*	Meados de novembro até final de janeiro
Guarani	Baixa necessidade de frio (200 a 300 horas); muito produtiva; presença de espinhos; semiereta; sistema de condução favorece a produção	Médios; sabor doce-ácido	Dupla aptidão (processamento e consumo *in natura*)	Novembro
Caingangue	Baixa necessidade de frio (inferior a 300 horas); produtiva; presença de espinhos; ereta; sistema de condução favorece a produção	Pequenos; arredondados; bom sabor	Consumo *in natura*	Segunda dezena de novembro a meados de dezembro
Xavante	Baixa necessidade de frio (200 a 300 horas); muito produtiva; não apresenta espinhos; ereta; vigorosa; sistema de condução favorece a produção	Médios; alongados; sabor doce-ácido; não possuem boa conservação na pós colheita	Processamento	Meados de novembro até fim de dezembro
BRS Xingu	Baixa necessidade de frio; muito produtiva; ereta	Grandes; firmes; sabor equilibrado	Dupla aptidão (processamento e consumo *in natura*)	Final de dezembro a janeiro
BRS Cainguá	Baixa necessidade de frio (200 a 300 horas); poucos e pequenos espinhos; ereta; baixo vigor; não necessita de sitema de condução	Grandes; ótima aparência; alongados; sabor equilibrado	Consumo *in natura*	Meados de novembro
BRS Karajá	Baixa necessidade de frio (semelhante à Tupy e BRS Xingu); sem espinhos; ereta; sistema de condução favorece a produção	Médios; ovalados; firmes; sabor doce-ácido	Dupla aptidão (processamento e consumo *in natura*)	Meados de novembro até fim de dezembro

Fonte: Adaptado de Pio (2018); Pereira et al. (s.d.); Santos et al. (2004); Raseira et al. (2023); Raseira; Franzon; Scaranari (2018); Embrapa Clima Temperado (2019).

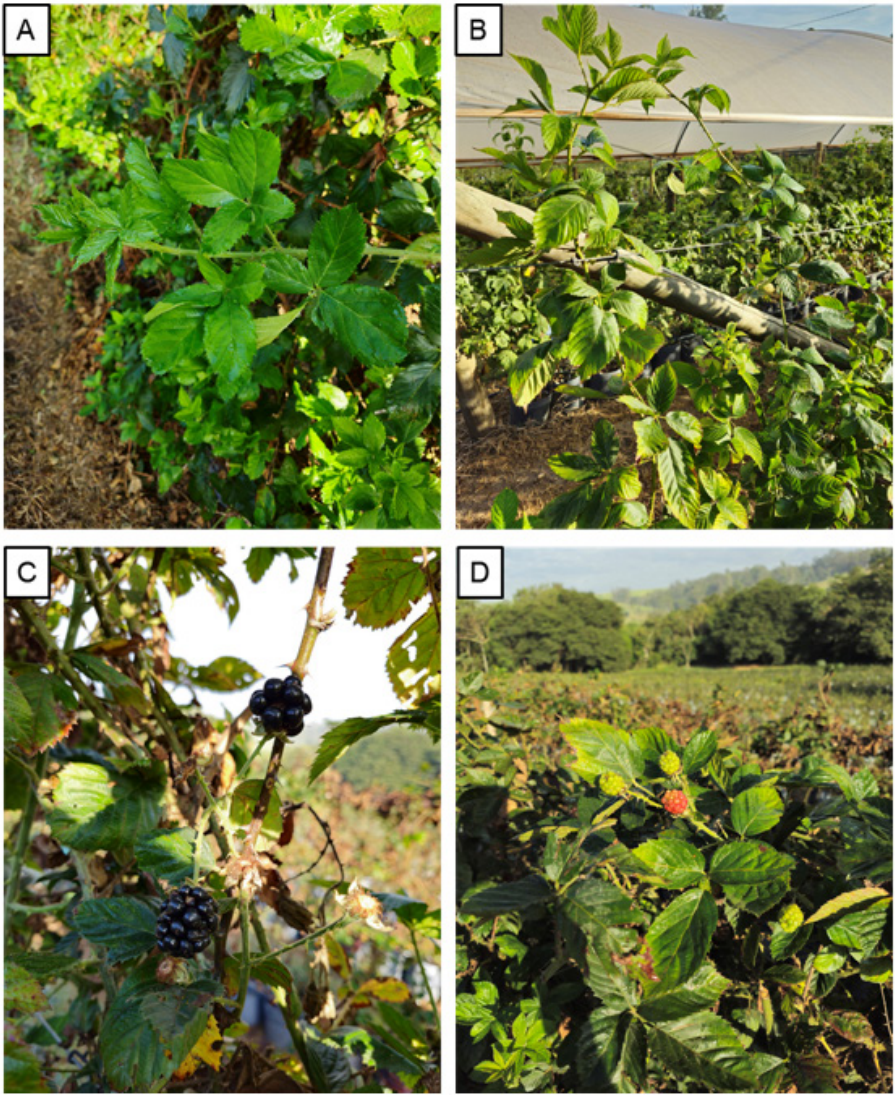


Figura 1. Cultivares de amoreira-preta utilizadas no Brasil. (A) Brazos; (B) BRS Cainguá; (C) Tupy; (D) BRS Xingu.
Fotos: Marcelo Almeida de Oliveira Junior.

3.3. Crescimento e desenvolvimento

A amoreira-preta é uma planta perene, mantendo-se produtiva por até quinze anos. A parte aérea é renovada anualmente com a realização de podas drásticas no verão, logo após a colheita, deixando as brotações oriundas de gemas que se formam nas raízes.

A fase de dormência tem início no outono, com a redução do comprimento do dia, período de luz e temperatura, que estimulam na planta a produção de inibidores de crescimento, como o ácido abscísico e o etileno, que atuam na senescência das folhas e sua queda. Quando cultivadas em regiões quentes, essa queda fisiológica das folhas não ocorre totalmente e deve ser induzida para que a planta consiga emitir novas brotações produtivas após o período de dormência. Essa desfolha deve ser feita entre os meses de abril e maio, com o uso de 10% de ureia, 1% de sulfato de cobre ou 12% de calda sulfocálcica.

Durante o período de dormência, as plantas permanecem em baixa atividade metabólica e as gemas dormentes necessitam acumular um determinado número de horas de frio para a quebra da dormência e emissão de novas brotações a partir de agosto. Quando esses ramos formados ficam maduros, com o tecido lignificado, inicia-se o período de florescimento, com a frutificação ocorrendo durante o verão.

3.4. Exigências edafoclimáticas

Em geral, as amoreiras-pretas se desenvolvem bem em vários tipos de solos, que não estejam encharcados. Os mais apropriados para o cultivo devem ser profundos, bem drenados, de textura mais arenosa, com boa capacidade de retenção de água e teor de matéria orgânica, pH entre 5,5 a 6,0, devendo-se evitar solos pesados.

As amoreiras-pretas são adaptadas a diferentes tipos de clima, podendo ser plantadas tanto em regiões de frio extremo como em regiões de inverno ameno, o que depende da cultivar. Deve-se evitar locais em que haja variações abruptas de temperatura durante o inverno, pois o aumento da temperatura nesse período pode favorecer a emissão de novas brotações e, no caso da ocorrência, na sequência, de quedas bruscas da temperatura, irá prejudicar a floração e a produção.

Já locais com alta amplitude térmica, durante a fase de maturação dos frutos, proporcionam melhorias na sua qualidade, pelo aumento no teor de sólidos solúveis totais, diminuição da acidez e maior intensidade de coloração, o que favorece sua comercialização *in natura.* O cultivo em regiões de altitude também afeta o crescimento e desenvolvimento da amoreira-preta, principalmente a época da floração, que pode ser atrasar em oito a dez dias, a cada 300

metros de aumento na altitude.

A radiação solar também é fundamental para o desenvolvimento da cultura. As plantas não podem ficar sombreadas e deve-se buscar a orientação norte-sul na instalação do pomar, para proporcionar maior quantidade de luz ao longo do dia. A incidência de luz direta é importante não só para a qualidade na produção de frutos, mas também para a sanidade do pomar.

O plantio das mudas pode ser feito o ano todo, desde que haja disponibilidade hídrica, contudo, os meses frios são os mais indicados. As chuvas devem ser bem distribuídas ao longo do ano. Quando concentradas no período de safra prejudicam a qualidade dos frutos e dificultam a colheita.

3.5. Produção de mudas

Embora as amoras-pretas contenham um grande número de sementes, estas não devem ser utilizadas na produção das mudas, por apresentarem baixa taxa de germinação, necessidade de quebra de dormência e desuniformidade nas plantas obtidas. Em plantios comerciais devem ser utilizadas mudas obtidas pelas técnicas de propagação por estacas de raízes ou de caule. O método de micropropagação também vem sendo utilizado.

As estacas radiculares são as mais utilizadas e resultam na produção de um maior número de mudas (Figuras 2A e 2B). Para a formação das estacas, deve-se coletar segmentos de raízes que possuam ao menos 7 mm de diâmetro e 5 a 10 cm de comprimento. Esses segmentos (estacas) podem ser armazenados por um período de até 30 dias. Para a produção de mudas, as estacas devem ser colocadas na posição horizontal, a 2 cm de profundidade, em substrato úmido, poroso e inerte, como areia de granulometria média. Após 60 dias, as estacas podem ser transferidas para sacos plásticos contendo substrato rico em matéria orgânica e, com cerca de 30 a 45 dias, as mudas estão prontas para serem levadas à campo.

Para a produção de estacas caulinares, estas podem ser lenhosas, quando obtidas da poda de inverno, ou herbáceas, quando obtidas de brotações novas, durante a primavera/verão. As estacas lenhosas apresentam menores taxas de enraizamento, contudo para as cultivares Brazos, Caingangue, Tupy, Guarani e Ébano pode-se atingir uma taxa de 85% de enraizamento sem o uso de reguladores de crescimento. Para estacas herbáceas, também não há necessidade do uso desses reguladores, mas estas devem ser mantidas em ambiente saturado de umidade, com o uso de nebulizadores ou microaspersores.

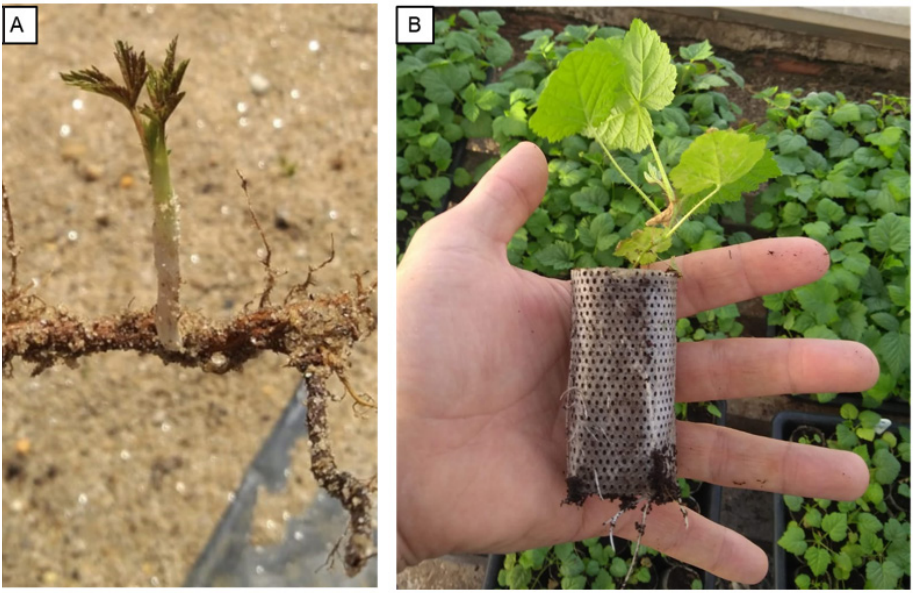


Figura 2. Produção de mudas de amoreiras-pretas formadas em estacas de raízes. (A) muda obtida a partir de estaca de raiz; (B) muda destacada da estaca de raiz e transplantada para embalagem de papel ("paper pot").
Fotos: Caio Morais de Alcântara Barbosa.

O método de micropropagação também é utilizado na produção das mudas. Deve ser realizado em laboratório, com o estabelecimento *in vitro* de segmentos nodais ou de meristemas (ápice caulinar), sendo este último, o mais utilizado. Esta técnica possibilita a obtenção de um grande número de plantas em pouco tempo, em espaço menores, de maior sanidade e maior custo.

3.6. Implantação do pomar

O preparo do solo antes da implantação das mudas inclui uso de subsolador e grade niveladora em área total. Metade das quantidades de calcário e fertilizantes recomendadas devem ser fracionadas, sendo a primeira metade aplicada antes da subsolagem e a outra metade aplicada antes da gradagem. Para corrigir a acidez, deve-se elevar a saturação por bases a 70%.

Em áreas sem histórico ou sinais de compactação, com bons indicadores químicos de fertilidade, o preparo pode ser feito com aração e gradagem apenas na linha onde será implantada a cultura, deixando plantas de cobertura nas entrelinhas. Como fonte de matéria orgânica deve-se aplicar nas linhas, 5 L de esterco

de curral ou 3 L de esterco de aves, ambos bem curtidos, por metro linear.

Em áreas não mecanizáveis ou pedregosas faz-se o plantio em covas de 30 x 30 x 30 cm e deve-se colocar 1 kg de esterco de aves ou 2 kg de esterco de curral curtido e 300 a 500 g de calcário por cova. Os demais fertilizantes recomendados de acordo com a análise do solo, devem ser aplicados em superfície, centralizado nas linhas de plantio. No decorrer do desenvolvimento das plantas, os fertilizantes deverão ser aplicados na faixa de plantio. Pode-se também fazer o encanteiramento da linha de plantio com o uso de enxada rotativa, o que facilita a incorporação dos fertilizantes e do calcário e proporciona um maior desenvolvimento das raízes durante o estabelecimento das plantas.

O espaçamento recomendado para amoreiras-pretas é de 30 a 50 cm entre plantas e de 2,5 a 3,0 m entre linhas. Deve-se instalar previamente o sistema de condução caso esse seja utilizado. As amoreiras podem ser plantadas em solo ou em vasos, sendo este último uma tendência mundial. Neste caso, o recipiente deve ter a capacidade de 20 L preenchido com substrato de uma mistura de casca de pinus, casca de arroz e casca de coco em pó, que proporcionam boa drenagem e manutenção da umidade.

Embora a amoreira-preta possa ser cultivada sem irrigação, seu uso com fertilizantes favorece a produção, desde que haja monitoramento de alguns parâmetros, principalmente da CE, que nunca deve ficar abaixo de 0,6 dS m^{-1}. Quando cultivada em solo, a planta necessita de 25 a 30 mm por semana, principalmente durante a fase vegetativa, que pode ser dividida ao longo da semana para evitar encharcamento. É importante que não falte água nos períodos de crescimento dos frutos e após a colheita, para que não haja redução da produção e do potencial das plantas para a próxima safra. Já durante a fase de dormência ou repouso, deve-se manejar a irrigação das plantas para evitar o encharcamento, pois as mesmas estão sem folhas, com reduzida atividade fisiológica.

O gotejamento se destaca entre os sistemas de irrigação a serem utilizados para a cultura, pois a água é colocada diretamente junto às raízes. A irrigação por aspersão convencional é menos indicada pois favorece o aparecimento de doenças foliares e por utilizar quantidades de água muito maiores para atender às necessidades das plantas. Já a irrigação por microaspersão não apresenta estes problemas e também pode ser utilizada.

Para o cultivo em vasos é necessário instalar o sistema de irrigação por gotejo, para poder adubar as plantas por fertirrigação, cujas concentrações de fertilizantes irão variar de acordo com a fase de desenvolvimento da planta. Em regiões

de inverno ameno, a condutividade elétrica recomendada não deve ultrapassar 1,2 dS m^{-1}, por se tratar de plantas mais sensíveis à salinidade. Neste tipo de cultivo, é preciso conter o desenvolvimento das raízes para evitar que elas passem a explorar o solo também, ultrapassando o limite do substrato e o alcance do sistema da fertirrigação.

A produção de amora-preta no Brasil ocorre entre os meses de outubro e fevereiro, havendo pouca oferta em outros períodos do ano, pois a planta necessita de vernalização, ou seja, necessita acumular certo número de horas de frio para superar o período de repouso fisiológico. Contudo, é possível produzir fora da safra principal, uma opção interessante do ponto de vista econômico, já que a remuneração pode ser até sete vezes maior.

Para antecipar o período de colheita, deve-se modificar alguns fatores ambientais, como a temperatura e umidade em cultivo protegido e/ou utilizar técnicas específicas no manejo da cultura, como a poda e a aplicação de reguladores de crescimento vegetal. O thidiazuron (TDZ), a cianamida hidrogenada (CH) ou o ácido giberélico (AG3) podem ser utilizados para forçar a planta a produzir fora de época. Esses reguladores vegetais podem induzir a brotação de gemas dormentes em plantas sem folhas, após o período de repouso fisiológico.

Também há a possibilidade de adiantar a poda de verão e atrasar a de inverno. Podas realizadas fora da época ideal acarretam menores produtividades quando comparada a poda feita na época tradicional, mas os preços obtidos na comercialização dos frutos colhidos fora de época, podem compensar.

3.7. Manejos recomendados para a condução da cultura

A maioria das cultivares de amoreiras-pretas necessita de um sistema de condução para elevar a produtividade. O uso de sistemas de tutoramento facilita a operação de colheita, bem como a aplicação de defensivos agrícolas, e evita que os frutos entrem em contato direto com o solo.

O sistema de condução mais recomendado é o de espaldeiras simples, pelo porte ereto das plantas que se adaptam facilmente a esse sistema. Entretanto, o sistema de espaldeira em "T" é o mais utilizado por facilitar a entrada de luz na parte interior do dossel, melhorando o microclima.

No sistema de espaldeira simples, a construção é mais fácil e econômica, utiliza-se apenas uma linha de arame, preso de 0,90 a 1,2 m do solo. Os mourões devem ser dispostos em linha, com uma distância de 6 a 9 m entre eles, enterrados à profundidade de 0,5 m. De acordo com o porte da cultivar, pode variar a al-

tura do mourão e poderá ser acrescida uma segunda linha de arame, sendo a primeira a 0,8 m do solo e a segunda a 1,60 m do solo.

No tipo de espaldeira em "T", as estacas horizontais que formam o "T" são de 0,5 a 1,0 m de comprimento, fixadas nos mourões e o arame é passado ao seu redor, formando uma estrutura que se assemelha a um varal de roupas. Os mourões também devem estar distanciados de 6 a 9 m, devendo-se verificar o porte das plantas para determinar sua altura (Figura 3A). Outra alternativa seria o sistema em "Y", uma variedade do sistema de espaldeira, onde duas hastes das plantas são conduzidas com um ângulo de 45º entre elas (Figura 3B).

Outra maneira de construir um sistema de condução em espaldeira é fixando-se três arames afastados a 0,50 m um do outro, a partir do solo, amarrando cada haste individualmente nestes arames (Figura 4).

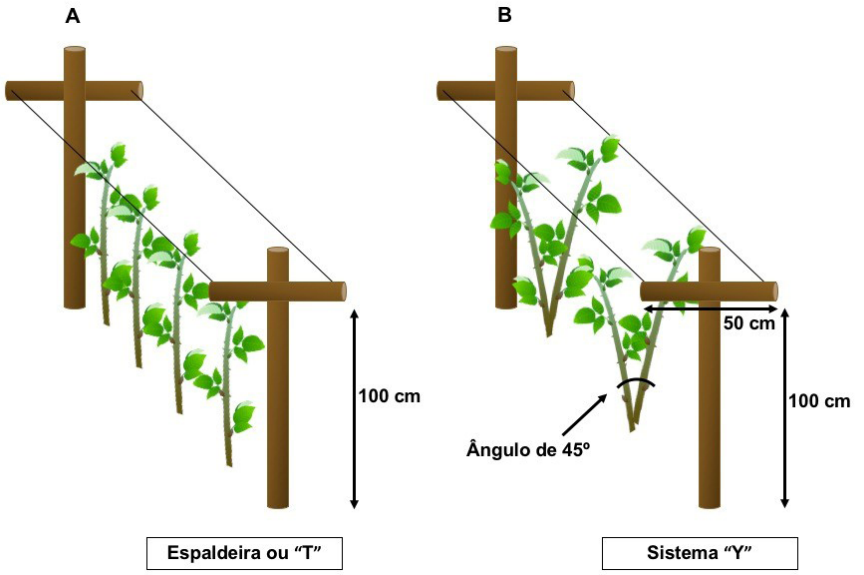


Figura 3. Sistemas de condução para amoreiras-pretas. (A) Espaldeira em "T". (B) Sistema em "Y".
Fonte: Rodrigo José Milan.

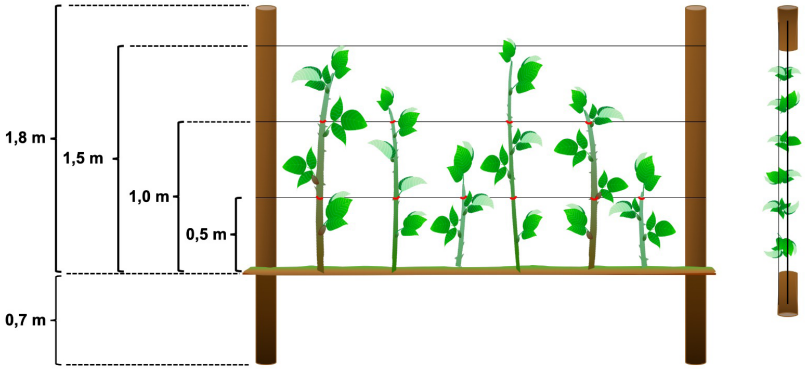


Figura 4. Sistema de condução para amoreiras-pretas em espaldeira simples com três linhas de arame.
Fonte: Rodrigo José Milan.

Há também um outro sistema de condução utilizado, chamado paliçada em V, o qual diminui a incidência de doenças e competição por luz. Este sistema utiliza mourões inclinados, em forma de "V", distanciados na base a 0,40 m e na parte mais alta a 0,70 m. Na base dos mourões fixa-se o primeiro par de arames e uma cruzeta a 0,70 m de altura, intercalada entre os postes, para melhorar a sustentação. Os arames são fixados nos postes a 0,7 m e a 1,40 m. Desta forma, os ramos crescem livres e são fixados individualmente em ambos os lados dos arames.

Outro sistema que pode ser utilizado, porém de maior custo de instalação, é a Cruz de Lorena invertida ou duplo T, que apresenta duas cruzetas fixadas nos mourões a uma distância de 0,70 m entre elas e a mesma distância do solo, sendo que a cruzeta inferior possui de 0,40 a 0,60 m de comprimento e a superior de 0,70 a 1,0 m (Figura 5). Neste sistema os brotos crescem livres, sem precisar fixar os ramos e se obtém uma grande quantidade de hastes por metro linear, o que poderá aumentar a produtividade.

3.7.1. Poda de formação

Durante o primeiro ano das plantas, as hastes que brotam da coroa devem ser reduzidas, deixando-se de três a quatro hastes por planta, o que é uma boa densidade para a primeira produção. Nos meses de outono e de inverno, as hastes deverão ser tutoradas nos arames e despontadas a 20 cm acima do último arame.

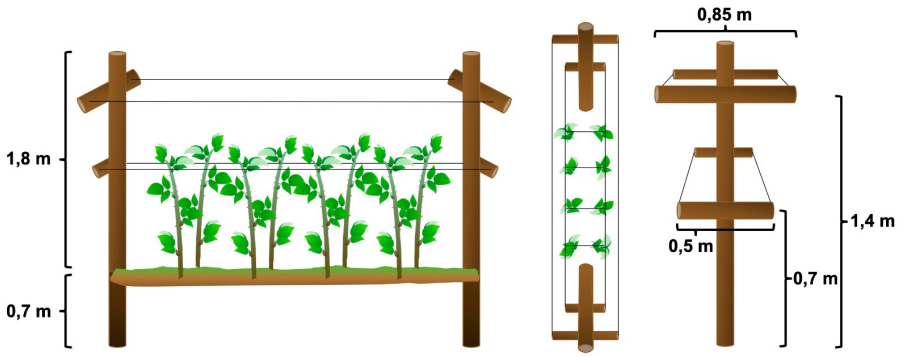


Figura 5. Sistema de condução para amoreiras-pretas tipo Cruz de Lorena invertida ou duplo T.
Fonte: Rodrigo José Milan.

3.7.2. Poda de produção

Com as plantas já desenvolvidas, pode-se realizar dois tipos de podas, a poda seca e a poda verde.

A poda seca ou poda de inverno, deve ser realizada no período de dormência das plantas. Nesta poda deve-se reduzir as hastes principais a uma altura de 15 cm acima do último arame de sustentação. Os ramos laterais das hastes principais também devem ser podados, mantendo de 20 a 30 cm do ramo.

A poda verde, ou poda de verão deve ser realizada após a colheita. Nessa poda remove-se as hastes velhas, que já produziram, cortando-as rente ao solo ou ao substrato, caso o cultivo seja em vasos. As novas hastes que irão emergir deverão ser conduzidas na primavera, e o desponte dessas hastes deverá ocorrer com 15 cm acima do último arame de sustentação, para estimular a emissão de ramos laterais.

Também pode-se optar em realizar a poda verde (de verão) drástica, para facilitar o manejo das plantas que possuem espinhos. Neste caso, devem ser podadas todas as hastes que já produziram e as hastes novas, que emergiram na primavera, a uma altura de 5 cm do solo/substrato. Esse tipo de poda não deve ultrapassar a segunda semana de janeiro e, para que as plantas possam apresentar elevadas produções já no próximo ciclo, logo após a poda, devem ser aplicados fungicidas à base de cobre, fertilizantes nitrogenados e suplementação hídrica, caso não ocorram chuvas suficientes. Os ramos eliminados pelas podas devem ser, preferencialmente, retirados do po-

mar, visando o maior controle de pragas e doenças.

3.7.3. Adubação

Um dos principais fatores que orientam a adubação é a reposição de elementos que são retirados do solo para o crescimento da planta e produção dos frutos. Para isto, um programa de adubação deve ser estabelecido, principalmente em regiões que as condições edafoclimáticas e a adoção de alguns manejos propicia o desenvolvimento mais rápido das plantas do que nas tradicionais áreas produtoras.

As recomendações de adubação com N e K variam significativamente de acordo com a região produtora, como para o sul do Brasil e para a região sudeste, entre outras. Estas recomendações variam amplamente, pois foram estabelecidas com base nas condições edafoclimáticas e no potencial produtivo das diferentes cultivares. O hábito peculiar de crescimento das plantas de amoreira-preta, com acúmulo de nutrientes nas hastes novas de cada ano, também conhecidas como primocanes, e nas raízes, que se remobilizarão fortemente no período entre a brotação e a produção de frutos, aumenta ainda mais a complexidade do manejo nutricional.

Trabalhos desenvolvidos em condições de clima tropical, determinaram que, as doses anuais mínimas de N, P e K devem ser, aproximadamente, de 74, 75 e 90 kg ha^{-1} por ano de N, P_2O_5 e K_2O, respectivamente. Para áreas subtropicais, espera-se que a aplicação anual de 120 e 67 kg ha^{-1} de N e K_2O seja suficiente para atingir o máximo rendimento econômico das cultivares 'Brazos', 'Guarani', 'BRS Tupy' e 'Choctaw', quando podadas drasticamente no verão. Mesmo assim, essas doses são inferiores às recomendadas para a região sul do Brasil, de 180, 82 e 142 kg ha^{-1} por ano de N, P_2O_5 e K_2O, respectivamente.

Na formação do pomar de amoreira preta em solos com baixos teores de matéria orgânica, abaixo de 2,5%, recomenda-se incorporar doses elevadas de adubo orgânico bem curtido antes do plantio, como esterco de bovinos ou esterco de aves, ajustadas com base na análise de solo e na disponibilidade local. Em sistemas de produção no Sul do Brasil, são citados valores de até cerca de 20 a 30 t ha^{-1} de esterco bovino ou aproximadamente 8 a 10 t ha^{-1} de esterco de aves, recomendação que pode ser utilizada como base para outras regiões, desde que a necessidade seja confirmada pela quantidade de matéria orgânica do solo.

Durante a condução do pomar, a adubação mineral de manutenção deve priorizar nitrogênio e potássio, além de manter níveis adequados de fósforo, cálcio, magnésio e enxofre no solo, realizando correções e ajustes com base em análi-

ses de solo e de folhas. A aplicação foliar de nutrientes como cálcio, magnésio, boro, zinco, manganês e enxofre pode ser utilizada de forma complementar, desde que seus teores estejam insuficientes no tecido foliar, segundo a tabela 2, especialmente em fases próximas à brotação, floração e desenvolvimento de frutos. No entanto, essas aplicações devem complementar e não substituir um programa de adubação de solo bem dimensionado, com manejo adequado de pH, matéria orgânica e equilíbrio entre macro e micronutrientes.

A análise conjunta dos teores de nutrientes encontrados no solo e nas folhas de amoreiras-pretas fornece contribuições importantes sobre a disponibilidade de nutrientes para as plantas e se há necessidade de modificar ou não as quantidades a serem aplicadas. Para amostragem do tecido vegetal, deve-se coletar a 6ª folha composta, totalmente expandida, contada a partir do ápice do ramo, antes do início da frutificação. A amostra composta deve conter de 80 a 100 folhas e ser representativa de uma área homogênea, ou seja, da mesma cultivar.

A maioria dos produtores de amoreiras-pretas faz o cultivo em solo, sem uso da fertirrigação. Contudo, cultivos que contam com esse sistema são mais pro-

Tabela 2. Classes de valores para interpretação da composição química de macro e micronutrientes em folhas da amoreira preta.

CLASSE	MACRONUTRIENTES (%)				
	N	P	K	Ca	Mg
Insuficiente	< 1,75	< 0,2	< 1,0	< 0,5	< 0,25
Normal	2,20 a 3,0	0,25 a 0,45	1,25 a 3,0	0,6 a 2,5	0,3 a 1,0
Excessivo	> 3,5	> 0,65	> 4,0	> 3,0	> 2,0
CLASSE	**MACRONUTRIENTES (%)**				
	Fe	**Cu**	**Zn**	**Mn**	**B**
Insuficiente	< 30	< 3,0	< 12	< 020	< 25
Normal	50 a 150	6,0 a 25	15 a 20	50 a 300	30 a 80
Excessivo	> 250	< 100	> 300	> 1000	> 100

Fonte: Manual de Adubação e Calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (2016); Atualização técnica sobre calagem e adubação em frutíferas (2022).

dutivos, sendo tendência em regiões de clima subtropical. Existe também a possibilidade de cultivar a amoreira-preta em vasos, mas é pouco utilizado principalmente pelo porte das plantas e sistema radicular, que pode atravessar as aberturas de drenagem no fundo dos vasos e se aprofundar no solo.

No caso de cultivos fertirrigados, a dose de nutrientes utilizada varia de acordo com a fase de desenvolvimento da planta (Tabela 3). Observa-se alteração das concentrações recomendadas, exceto do nitrato de cálcio e nitrato de potássio, que são as mesmas nos períodos vegetativos e reprodutivos, pois os macronutrientes (N, Ca e K) possuem alta demanda em ambas as fases. Já a condutividade elétrica (CE) da água drenada do substrato deve se manter em 0,9 dS m^{-1} durante todo o ciclo de desenvolvimento das amoreiras-pretas.

3.7.4. Controle fitossanitário de pragas e doenças

A amoreira-preta pode ser afetada por diversas pragas e doenças. A maioria destas não acarretam grandes prejuízos aos produtores, mas é importante que fiquem atentos a sua ocorrência na área.

Em relação às pragas, recomenda-se a vistoria prévia do local de implantação do pomar para identificação de formigas cortadeiras, que são um grande problema na fase inicial das plantas, por prejudicarem seu crescimento. Caso haja necessidade, devem ser espalhadas iscas pela área, além do acompanhamento constante da infestação.

Outra praga que pode causar danos

Tabela 3. Doses de fertilizantes utilizados em fertirrigação de amoreiras-pretas de acordo com a fase de desenvolvimento da planta.

FERTILIZANTES	FASE VEGETATIVA CE 0,9 dS m^{-1}	FASE REPRODUTIVA CE 0,9 dS m^{-1}
	g $1000L^{-1}$	g $1000L^{-1}$
Nitrato de cálcio	300	300
Nitrato de potássio	100	100
Sulfato de magnésio	300	200
Sulfato de potássio	0	100
MAP *	200	0
MKP **	0	200

* Fosfato monoamônico

** Fosfato monopotássico

Fonte: Felipe Salvador (2024).

às amoreiras-pretas é a broca-da-amora (*Eulechriops rubi*). Esta praga abre galerias e movimenta-se pelo interior dos ramos até o colo da planta, impedindo o fluxo de água e nutrientes, o que acarreta a perda de vigor e consequente morte da planta. A broca permanece no interior dos ramos até a fase adulta, quando faz uma abertura para sua saída, após a colheita dos frutos. Para o controle, pode-se retirar os ramos velhos das plantas já na pós-colheita, evitando assim a dispersão da praga.

Também podem ocorrer ataques de algumas espécies de besouros (Coleoptera), tanto em folhas quanto em frutos, como *Lobiopa insularis* e *Lagria villosa*. Quanto aos frutos, esses podem ser atacados pela mosca-das-frutas (*Anastrepha* spp). Os frutos atacados pela mosca-das-frutas, geralmente caem prematuramente. O controle deve ser feito com armadilhas para monitorar a presença da praga, a eliminação dos frutos caídos ou a retirada dos frutos muito maduros das plantas. Também pode-se utilizar uma solução de isca atrativa com inseticida, em recipientes apropriados para este uso ou em garrafas PET, distribuídos nas bordas do pomar.

Quanto às doenças, as principais são o mofo cinzento (*Botrytis cinerea*) e a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), e, em menor proporção, o cancro dos ramos (*Botryosphaeria dothidea*), a ferrugem-alaranjada (*Gimnoconia nitens*), a ferrugem dos ramos e folhas (*Kuehneola uredinis*), a ferrugem da amoreira-preta (*Phragmidium violaceum*) e a galha-da-coroa (*Agrobacterium tumefasciens*).

O mofo cinzento inviabiliza a comercialização dos frutos afetados. Esta doença é favorecida por altas temperaturas e umidade, o que coincide com o verão e período de colheita. A antracnose pode ocasionar a desfolha precoce das plantas, reduzindo a quantidade de fotoassimilados e comprometendo a produtividade. A poda drástica de verão com e eliminação dos ramos do pomar e sua proteção com aplicações de calda bordalesa é fundamental para o controle desta doença.

As recomendações no Brasil para o manejo dos principais problemas fitossanitários são o uso de mudas sadias e a prevenção, visando a redução das fontes de inóculo e de seu aumento dentro do pomar. Práticas como a adubação em quantidades adequadas, a ventilação das plantas, a manutenção da cobertura do solo e a cobertura plástica, além do uso de produtos cúpricos, enxofre e calda sulfocálcica, são fundamentais para o manejo das doenças das plantas.

3.7.5. Controle de plantas daninhas

O controle de plantas daninhas deve ser realizado, principalmente ao longo da linha de plantio. Recomenda-se a roçagem mecanizada, pois a capina manual ou a gradagem podem, quando profundas, danificar o sistema radicular das amoreiras. Também pode ser realizada a cobertura do solo com palha ou plantas de cobertura, que auxilia no controle de plantas invasoras e na manutenção da umidade do solo.

O controle químico pode ser realizado com produtos pós-emergentes sistêmicos com alta seletividade, com registro para o uso na cultura. A aplicação de herbicidas pós-emergentes deve ser feita antes da floração e brotação ou depois da colheita, nunca durante o período de frutificação.

3.8. Colheita, pós-colheita e processamento

As amoras-pretas se formam em cachos, mas devem ser colhidas separadamente, realizando-se uma leve torção para que se desprendam das plantas. Os frutos não amadurecem após a colheita, portanto, devem ser colhidos aptos para o consumo, com coloração preta e brilhante, sem nenhum drupete vermelho.

Os frutos são muito frágeis, exigindo muito cuidado durante a colheita e o transporte. Portanto, a colheita deve ser realizada nas primeiras horas da manhã e os frutos retirados do campo com rapidez, pois sua exposição ao sol e a temperaturas elevadas, pode ocasionar em perda da coloração típica dessa espécie, que passam a ter tons mais claros.

Além disso, pode ocorrer também o murchamento dos frutos, devido a perda de água. Por esses motivos, também é recomendado que os frutos sejam acondicionados pelo colhedor diretamente nas embalagens definitivas, sendo feita simultaneamente a classificação e o descarte daqueles que estão fora dos padrões para o consumo.

Devido a esses processos, o rendimento da colheita é baixo, não ultrapassando 20 kg por dia por trabalhador. A colheita de um hectare demanda, no início da maturação, duas ou três pessoas, mas no pico da safra são necessárias ao menos seis pessoas.

Outra opção é realizar a comercialização do fruto congelado, o que facilita o manejo e aumenta consideravelmente o tempo de pós-colheita. Pode-se, de acordo com os recursos e necessidades de cada produtor, reduzir o pico de colheita e aumentar o período de produção com o mesmo volume, com o plantio de diferentes cultivares com diferentes épocas de maturação, o que possibilita a ocorrência de vários picos menores de produção. Esse método permite reduzir o número de pessoas, torna o trabalho mais constante durante toda a safra e mantém a oferta do

produto por mais tempo no mercado.

O armazenamento dos frutos deve ser feito em câmaras frias com temperatura entre 0ºC e 5ºC e umidade relativa de 90 a 95% por até 7 dias. Após este período, o tempo para comercialização, sem que ocorra deterioração dos frutos, é de até 4 dias, desde que sejam mantidos em temperaturas de até 20ºC. Frutos das cultivares Brazos e Comanche podem ser conservados a 2ºC, sem perder a qualidade, por até 9 dias após a colheita.

O processamento do fruto pode ser realizado pela indústria de alimentos ou pelo próprio produtor, constituindo uma forma de agregação de valor ao seu produto. Podem ser produzidos polpas, sucos, sorvetes, geleias, doces, licores e amoras-pretas em calda, por exemplo.

3.9. Formas de comercialização

O sabor "frutas vermelhas" tem ganhado espaço em diversos produtos, aumentando a demanda pela amora-preta congelada. A fruta *in natura* ainda é pouco consumida no Brasil, por ser muito ácida ao paladar do brasileiro e pelo preço elevado.

A demanda pela fruta vem crescendo no sudeste do Brasil, com destaque para os estados de São Paulo e Rio de Janeiro como os principais estados consumidores. Outras capitais, como Porto Alegre, Curitiba, Brasília e Belo Horizonte também têm mostrado maior interesse pelo produto. O mercado da amora-preta para indústria voltou a crescer, após alguns anos de estabilidade.

Uma referência de preços da amora-preta no mercado brasileiro ao longo do ano está disponível na Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), que pode ser acessado através do link: https://ceagesp.gov.br/guia-ceagesp/amora/.

3.10. Custos de implantação e manutenção para pomares de amoreiras-pretas

Os custos para implantação e manutenção de um pomar de amoreiras-pretas pode variar, de acordo com a região de cultivo e a adoção de diferentes tecnologias pelo produtor.

A Figura 6 apresenta a distribuição percentual dos principais custos na implantação de um hectare de amoreira-preta irrigada em campo. A aquisição de mudas ultrapassa 40% do custo total, considerando 8.000 plantas no hectare, espaçadas de 0,5 m entre plantas e 2,50 m entre linhas. Os custos com o sistema de irrigação representam 24% do total, seguidos pelos custos com os materiais utilizados no tutoramento das plantas, adubação e maquinário.

Entre os custos de manutenção para a produção, destaque para os maiores gastos com mão-de-obra, que somados entre os serviços gerais e os temporários para a colheita, representam quase que

70% do total, seguido das embalagens e adubação de cobertura (Figura 7). Produtividades médias em torno de 10 t por hectare garantem bons retornos ao produtor, além do pagamento dos custos anuais.

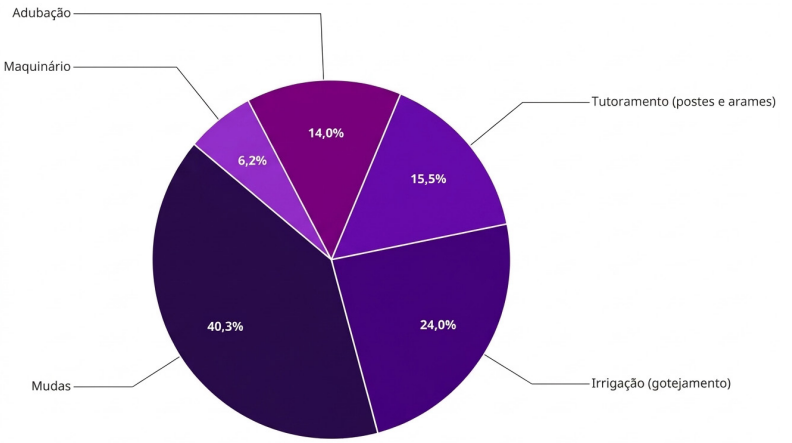


Figura 6. Distribuição percentual de custos para implantação de um hectare de amoreiras-pretas irrigadas em campo.
Fonte: Felipe Salvador.

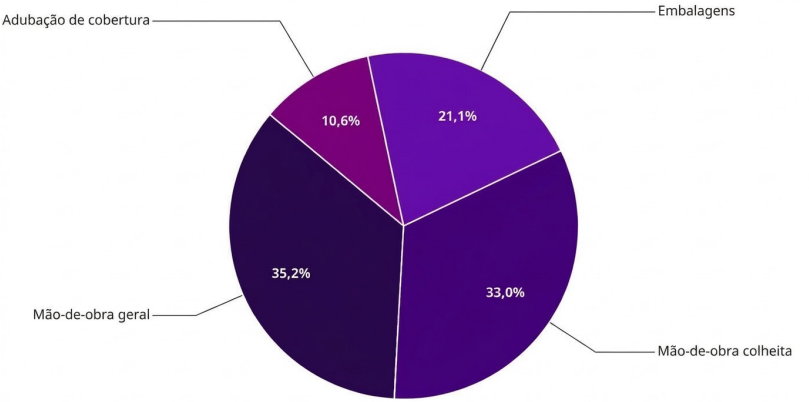


Figura 7. Distribuição percentual dos custos de manutenção para a produção de um hectare de amoreiras-pretas irrigadas em campo.
Fonte: Felipe Salvador.

4. FRAMBOESA

4.1. Descrição da planta e características botânicas

As framboeseiras pertencem à família botânica Rosaceae, gênero *Rubus*, e embora haja uma diversidade de espécies, *Rubus idaeus* L. é a espécie mais importante comercialmente. As framboeseiras são plantas arbustivas, herbáceas e perenes. O sistema radicular é a porção perene da planta, formado por raízes adventícias, que se concentram nos primeiros 25 cm do solo (Figura 1), medindo de 3 a 4 mm de espessura e podendo chegar a 20 mm.

A partir das raízes e da região da coroa, crescem anualmente novas hastes, as quais contêm as gemas reprodutivas que darão origem aos frutos. As hastes podem ser lisas ou apresentar acúleos (espinhos), e, geralmente, apresentam gemas axilares no pecíolo de cada folha, onde é formado o nó. A planta pode atingir até 5 m de altura, a depender do clima, tipo de solo, cultivar e hábito de frutificação. As cultivares comerciais apresentam, em média, 1,5 a 2,0 m de altura.

As folhas jovens, assim como as folhas dos ramos frutíferos, são trifoliadas e as totalmente desenvolvidas possuem cinco folíolos (Figura 1). A

face de baixo das folhas (abaxial) é onde se encontra os tricomas (pelos) e estômatos.

As inflorescências são do tipo cimeira; as flores são hermafroditas e normalmente a abertura da primeira flor ocorre na ponta da estrutura e as demais em sequência. Apesar de ocorrer autopolinização, insetos polinizadores proporcionam maior incremento na massa de frutos, que são agregados e compostos por cerca de 75 a 85 pequenas drupas ou drupetes (conjunto de vários ovários polinizados), com uma semente em cada drupete, presos a um receptáculo fixado à planta.

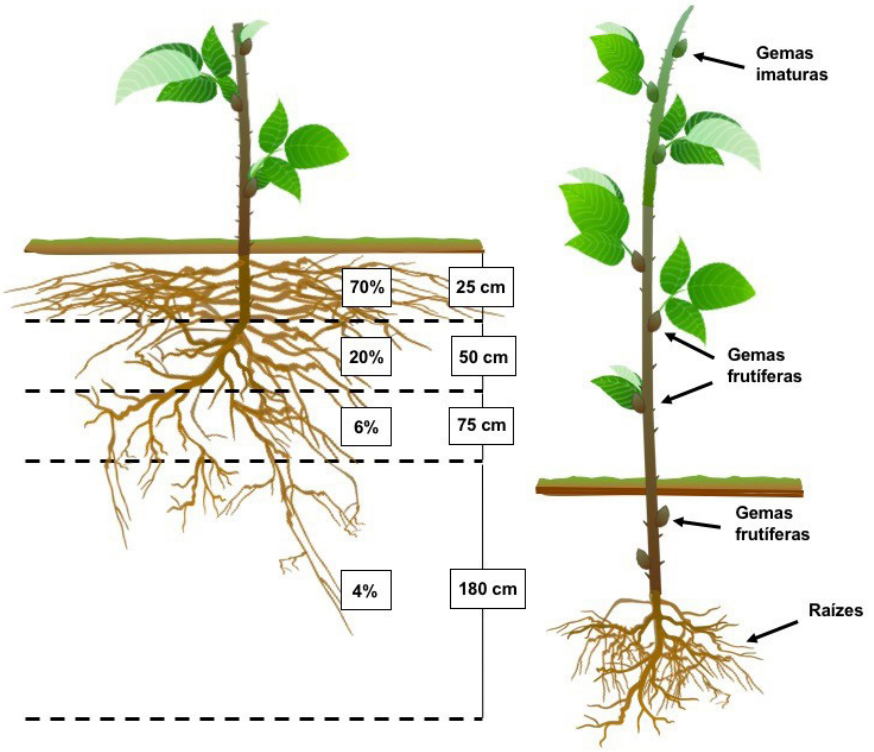


Figura 1. Sistema radicular e disposição de gemas em framboeseiras.
Fonte: Rodrigo José Milan.

Desta forma, o fruto agregado apresenta uma concavidade oca e pode ser facilmente destacado do receptáculo, sendo essa uma das principais características da framboesa que a difere da amora-preta (Figura 2). A coloração dos frutos pode variar de negra, rosada, vermelho-escuro, amarelo e salmão, dependendo da cultivar.

4.1.1. Hábito de Frutificação das Framboeseiras

As cultivares de framboeseiras são classificadas de acordo com o hábito de frutificação, que pode ser remontante (reflorescente) ou não remontante (não reflorescente).

As cultivares de hábito remontante apresentam um ciclo anual, no qual as hastes novas que brotam na primavera, após a poda, crescem durante a primavera-verão e depois que seu crescimento cessa, as gemas da porção superior da haste iniciam a formação das inflorescências e frutificação ainda no verão. Logo após a colheita, pode-se fazer um desponte de 1/3 da haste, que induzirá as gemas subapicais a brotarem formando uma nova produção, no mesmo ano.

Durante esse processo, novas hastes vão se desenvolvendo a partir da base da planta. No inverno, no término da estação, deve-se realizar uma poda próximo ao solo das hastes que produziram, e conduzir as novas hastes que produzirão na primavera e verão (Figura 3). As framboeseiras de hábito remontante são indicadas para regiões de clima subtropical e tropical, por apresentarem baixa exigência em frio para produzirem.



Figura 2. Drupetes e receptáculos de framboesas maduras.
Fotos: Rodrigo José Milan.

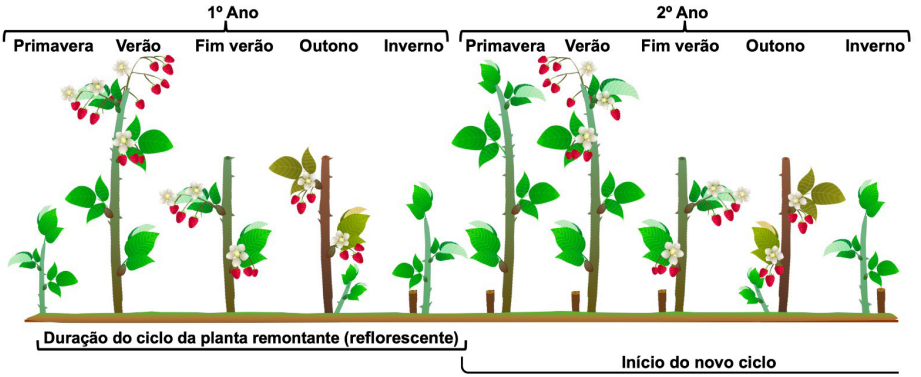


Figura 3. Ciclo vegetativo de cultivares de framboeseiras de hábito remontante.
Fonte: Rodrigo José Milan.

As framboeseiras de hábito não remontante apresentam um ciclo bianual, em que, no primeiro ano, as hastes se desenvolvem na primavera-verão e as hastes lignificam e perdem as folhas no outono-inverno. No segundo ano, nessas mesmas hastes as gemas brotam formando ramos laterais com flores e uma única produção de frutos ocorre concentrada na primavera e verão (Figura 4).

As cultivares de framboeseiras de hábito não remontante precisam de uma condição de inverno com alta necessidade de frio, para a quebra de dormência das gemas e, portanto, são de pouco interesse comercial para regiões de clima subtropical e tropical. Contudo, cultivares desse grupo podem ser utilizadas em locais que possuem temperaturas mais elevadas, desde que as mudas passem por um processo de vernalização em câmara fria antes de irem à campo. Esse recurso pode ser utilizado por produtores que desejam concentrar sua colheita uma vez no ano, pois a produção não se divide como nas cultivares remontantes, podendo assim, reduzir custos com mão-de-obra. Em contrapartida, ao se adotar essa estratégia, o produtor não terá frutas para comercializar fora da época principal de colheita.

4.2. Cultivares

A escolha da cultivar a ser implantada na área é um dos fatores mais importantes do processo produtivo, pois influencia diretamente a qualidade e o rendimento do pomar. Em regiões de clima subtropical, ou seja, com inverno ameno, deve-se escolher cultivares com baixa necessidade em frio e boa produção, que são as cultivares de hábito remontante.

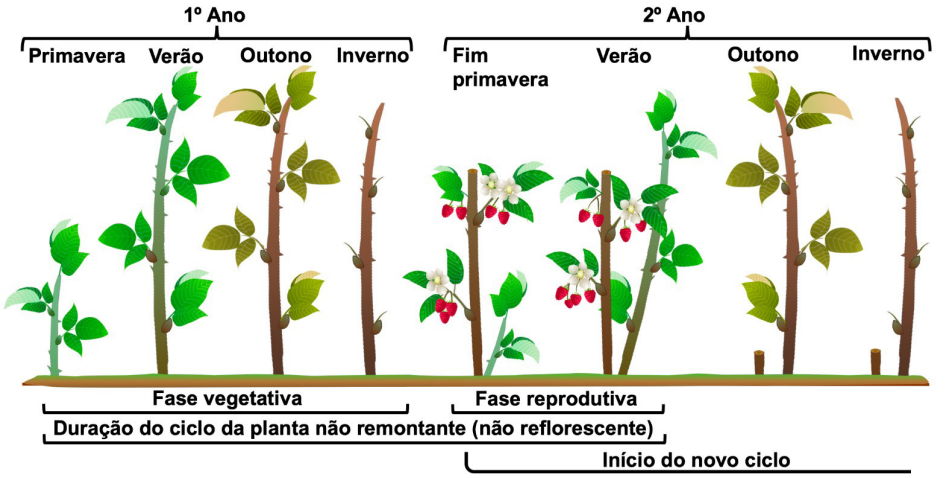


Figura 4. Ciclo vegetativo de cultivares de framboeseiras de hábito não remontante.
Fonte: Rodrigo José Milan.

No Brasil, as principais cultivares plantadas são: 'Heritage', 'Golden Bliss', 'Autumn Bliss', 'Batum', 'Polana', com destaque especial para o cultivo das três primeiras. Essas cultivares não possuem patente vigente, por isso são plantadas com maior facilidade. Contudo, existem inúmeras opções de outras cultivares, porém todas licenciadas e com necessidade de pagamento de *royalties* para aquisição de mudas, pois a patente segue vigente até a presente data, limitando o seu uso.

'Heritage'

A cultivar Heritage é de hábito remontante, apresenta porte elevado, ereta, muito vigorosa, e perfilha com facilidade. Seus frutos são de formato ligeiramente cônico, grandes, de cor vermelho brilhante e de excelente qualidade, podendo ser destinados ao mercado de fruta fresca ou ao processamento, por se soltarem com facilidade do receptáculo.

Quando comparada as demais cultivares plantadas no Brasil, a 'Heritage' é a que possui a maior exigência em frio, sendo inclusive bem mais produtiva em regiões mais frias, atingindo em média 5,6 t ha^{-1}. Essa cultivar possui plantios comerciais nos municípios de Caxias do Sul e Vacaria, no Rio Grande do Sul, em Gonçalves em Minas Gerais e em Campos do Jordão em São Paulo (Figuras 5A, 5C e 5E).

'Golden Bliss'

A cultivar Golden Bliss é resultado de uma mutação natural da 'Autumn

Bliss', embora não existam muitos estudos sobre sua origem. Planta de hábito remontante, apresenta frutos de coloração amarela, que, em geral, são menos atrativos aos consumidores, embora tenham ótimo sabor e qualidade. No entanto, é cultivada nas proximidades da Serra da Mantiqueira, com boa aceitação local. Os frutos são bem delicados, com as plantas podendo alcançar uma produtividade média de 5 t ha^{-1} (Figuras 5B, 5D e 5F).

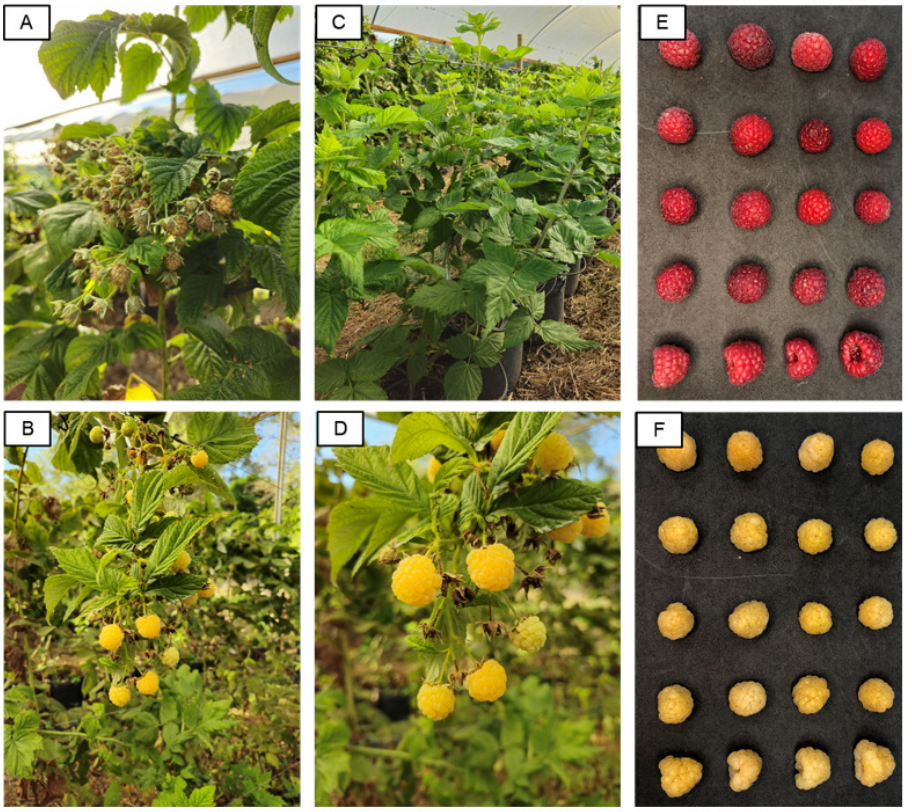


Figura 5. Cultivares de framboeseiras. (A) cultivar 'Heritage' em frutificação; (C) cultivar 'Heritage' no período vegetativo; (E) frutos maduros da cultivar 'Heritage'. (B e D) cultivar 'Golden Bliss' em frutificação; (F) frutos maduros da cultivar 'Golden Bliss'.
Fotos: (A-D) Marcelo Almeida de Oliveira Junior; (E-F) Marllon Fernando Soares dos Santos.

'Autumn Bliss'

A cultivar Autumn Bliss é de hábito remontante, e de produção precoce, mostrando bom desempenho agronômico na região Sul de Minas Gerais. Em relação à produtividade, a média é de 3 t ha^{-1}; com frutos de forma oval-cônica, coloração vermelho escura, fortemente aderidos ao receptáculo (Figuras 6A e 6C), não sendo, portanto, uma cultivar recomendada para o mercado de fruta fresca.

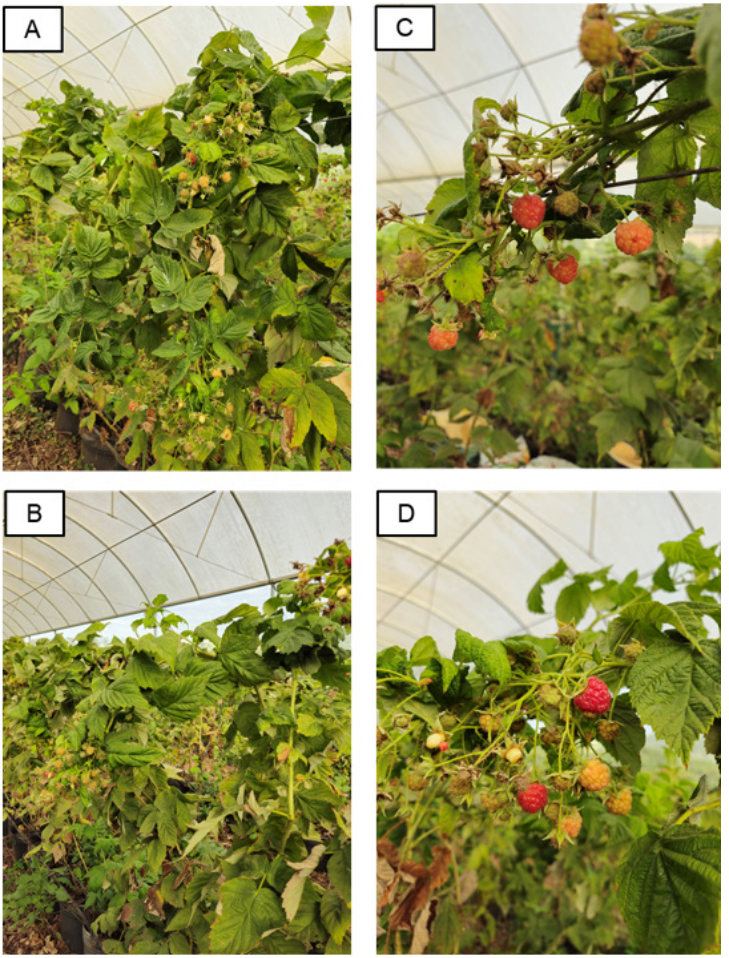


Figura 6. Cultivares de framboeseiras. (A) cultivar 'Autumn Bliss' em frutificação; (C) detalhe dos frutos da cultivar 'Autumn Bliss' na planta; (B) cultivar 'Batum' em frutificação; (D) detalhe dos frutos da cultivar 'Batum' na planta.
Fotos: Marcelo Almeida de Oliveira Junior.

'Batum'

A cultivar Batum, plantada no Brasil, possui poucas informações sobre suas características, e sem relatos do seu uso no exterior. Pode se tratar da cultivar Autumm Britten, que no Brasil recebeu o nome de 'Britten' e, posteriormente, 'Batum', mas não há nenhuma confirmação. Trata-se de uma cultivar de hábito remontante, com bom vigor e bem adaptada na região Sul de Minas Gerais. Cada planta pode produzir até 290 frutos, atingindo uma produtividade média de 4,4 t ha^{-1}, podendo chegar a 12 t ha^{-1} em plantios adensados e irrigados. Os frutos são de formato oval, de coloração vermelho pouco intenso, não brilhante (Figuras 6B e 6D).

'Polana'

A cultivar Polana, também conhecida como Polka, é de origem polonesa e adaptada a regiões de clima frio, por necessitar de maior quantidade de horas hibernais, embora seja classificada como de hábito remontante. Seu potencial produtivo nos locais mais adequados atinge 8 t ha^{-1}, enquanto em regiões mais quentes, em clima subtropical é, em média, 2,8 t ha^{-1}. Seus frutos apresentam bom sabor e qualidade (Figura 7).

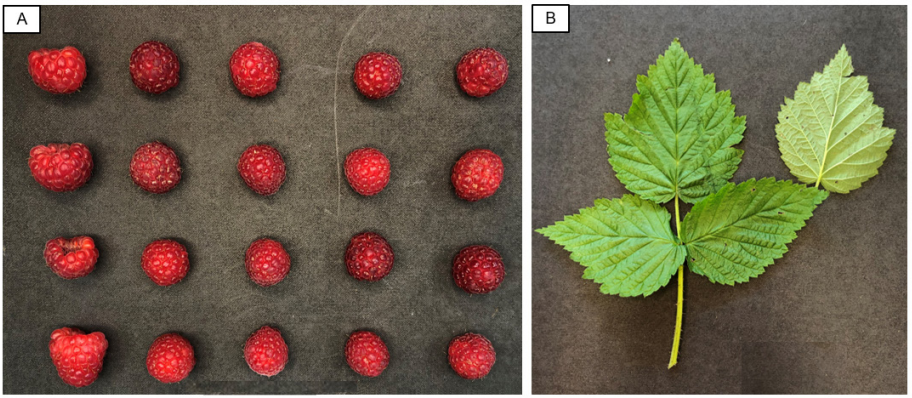


Figura 7. (A) Frutos; (B) folhas de framboeseira cultivar Polana.
Foto: Marllon Fernando Soares dos Santos.

4.3 Exigências edafoclimáticas

O tipo de solo ideal para o cultivo de framboeseiras deve ser rico em matéria orgânica, com boa capacidade de retenção de água, profundo e solto, já que a planta não tolera encharcamentos. A profundidade do solo é importante, mesmo com as raízes se concentrando na superfície do mesmo, pois algumas delas podem chegar a 1,8 m de profundidade, o que poderá garantir a manutenção da planta em períodos secos.

O plantio em solos muito argilosos não é indicado pelo risco de compactação, nem nos muito arenosos, devido a maior necessidade de molhamento. O pH deve estar entre 5,5 e 7,0 e a matéria orgânica deve ser superior a 3%. A planta não tolera excessos de sódio e cloro, assim como solos ricos em cálcio, pois podem apresentar deficiências de ferro e manganês.

Para verificar estas condições e a fertilidade do solo, recomenda-se realizar uma análise química nas camadas de 0 a 20 cm e de 20 a 40 cm de profundidade. A quantidade de calcário deve ser calculada de forma a elevar a saturação por bases (V%) a 70%. Também é recomendado realizar a subsolagem e a gradagem, com incorporação dos corretivos.

A framboeseira apresenta uma fase de inatividade fisiológica, conhecida como dormência, que ocorre durante o período de inverno, e que lhe permite sobreviver mesmo em baixas temperaturas. Ainda que de forma reduzida, o metabolismo da planta se mantém ativo neste período e há a necessidade da planta de ser exposta a um determinado número de horas de frio, a depender da cultivar, para que ocorra a quebra de dormência das gemas e essas brotem no início da primavera, iniciando um novo ciclo de crescimento.

No caso das plantas de hábito não remontante, essa exigência em frio pode variar de 600 a 800 horas com temperaturas iguais ou abaixo de 7,2ºC. Já nas cultivares de hábito remontante, essa exigência é reduzida para até 250 horas. Assim, o clima da região de cultivo influencia sobremaneira o tipo de framboeseira a ser escolhida para a produção, de hábito remontante ou não remontante.

Para as cultivares não remontantes, a temperatura é o principal fator levado em consideração. No Brasil, os locais que apresentam condições de baixas temperaturas no inverno situam-se na região Sul e áreas serranas do Sudeste, como a Serra da Mantiqueira. Contudo, existem irregularidades e variações nas condições de inverno nessas regiões, sendo necessário atentar-se as cultivares existentes e adaptadas a cada local, para que atendam o mínimo de exigência em temperatura e possam produzir de maneira economicamente rentável.

Deve-se evitar locais com predominância de ocorrência de geadas no fim

do inverno, pois as novas brotações podem ser afetadas, prejudicando a produção, assim como o plantio em áreas de baixada.

As áreas de plantio, também, não devem apresentar, no período de primavera-verão, temperaturas muito elevadas, pois essas podem provocar danos nos tecidos dos frutos, com prejuízos à sua qualidade. Já a falta de luminosidade, com sombreamento excessivo, irá reduzir a taxa fotossintética, o que promove o estiolamento dos ramos e compromete a qualidade dos frutos.

Locais com alta umidade relativa, devem ser evitados por favorecerem o desenvolvimento de fungos causadores de doenças. As plantas devem ser alocadas em áreas bem iluminadas e protegidas do vento, mas com boa circulação de ar. Os ventos constantes podem provocar a desidratação dos tecidos mais tenros e ventos fortes podem derrubar frutos maduros ou quebrar brotos no ponto de inserção com o ramo.

As plantas necessitam de 700 mm a 900 mm anuais de chuva, no mínimo, sendo que grandes precipitações não prejudicam as plantas, desde que não ocorra encharcamento. Em contrapartida, chuvas próximas à época de maturação dos frutos, os deixarão mais suscetíveis à rápida deterioração após a colheita.

Em relação à altitude, existe um limite máximo para o plantio de 1200 m, devido ao excesso de frio no inverno e falta de calor no verão. Embora não haja uma altitude mínima para estabelecer um cultivo de framboeseiras, recomenda-se que ela não seja inferior a 500 m de altitude em relação ao nível do mar.

4.4. Produção de mudas

Para a produção de mudas comerciais, utiliza-se métodos vegetativos, como a micropropagação, uso de rebentos ou perfilhos enraizados e estaquia de ramos do caule ou das raízes, sendo este último, o mais comum entre os viveiristas.

O método mais simples para a obtenção de uma muda de framboeseira utiliza rebentos ou perfilhos enraizados e retirados das plantas durante o outono e/ou inverno. Os rebentos são hastes oriundas do sistema radicular e só serão utilizados quando estiverem afastados da linha de plantio, em plantas adultas. Devem ser coletadas apenas as hastes com tamanho entre 10 e 20 cm de comprimento, que serão reduzidas a 5 cm após a retirada de folhas e excesso de raízes. Esse material pode ser armazenado por até 15 dias, desde que sejam acondicionados em folhas de papel umedecidos dentro de sacos plásticos e colocados em geladeira.

O plantio deverá ocorrer em sacolas plásticas com casca de pinus, enterrando-se o rebento e deixando apenas 2 a 3 cm dele acima da superfície, os quais

deverão ser mantidos úmidos e em local sombreado. O transplantio das mudas para o campo poderá ocorrer dentro de 30 dias. Os rebentos mais próximos das plantas deverão ser conduzidos para reformar a estrutura produtiva após a poda de inverno.

O uso de estacas caulinares possui baixas taxas de enraizamento e por isso não é recomendado. Já as estacas radiculares (Figura 8) possuem alta porcentagem de enraizamento e para sua coleta, deve-se remover os rebentos mais afastados das plantas, para aproveitar ao máximo as raízes, e manter aquelas com ao menos 7 mm de diâmetro e 10 cm de comprimento. Essas estacas devem ser enterradas na posição horizontal, a cerca de 2 cm de profundidade, em bandejas perfuradas, preenchidas com areia ou vermiculita e mantidas sempre úmidas. Após 60 dias, essas mudas devem ser transplantadas para sacolas plásticas por um período de 30 a 45 dias, quando então poderão ser plantadas no campo.



Figura 8. Método de propagação de framboeseiras por estacas de raízes. (A) detalhe de segmentos de raízes; (B) raízes colocadas em canteiros de areia; (C) mudas formadas a partir de segmentos de raízes. Fotos: Marcel Bellato Spósito.

A micropropagação, utilizando tecidos meristemáticos, também é um método bastante interessante por proporcionar maior qualidade fitossanitária às mudas produzidas, aliada a grande quantidade obtida utilizando pouco material genético, mas ainda é de alto custo (Figura 9).

4.5. Locais de cultivo

A escolha do local de cultivo deve levar sempre em consideração o clima da região, principalmente pelas características do tipo de framboeseiras que serão plantadas, framboeseiras remontantes, que necessitam baixa quantidade de frio, ou framboeseiras não remontantes, que precisam ser plantadas em regiões com frios mais intensos no inverno.

4.5.1. Cultivo em campo

As produções comerciais no Brasil encontram-se principalmente em campo. A escolha da área de plantio de framboeseiras deve estar distante de locais em que foram cultivadas solanáceas nos últimos cinco anos por apresentarem doenças em comum, como *Phytophthora* sp., *Botrytis cinerea* e *Colletotrichum* sp. e o "vírus da mancha anelar do tomate" (*Tomato ringspot virus*, ToRSV).

Também deve-se evitar locais com cultivares selvagens dessa espécie ou de amoreiras-pretas, devido ao risco de transmissão de viroses, como o "vírus do nanismo arbustivo de Rubus" (*Raspberry bushy dwarf virus,* RBDV), transmitido pelo pólen. A proximidade de mercados consumidores e regiões turísticas é outro aspecto importante, para a comercialização da fruta *in natura*, ou de indústrias, para o processamento.

O solo deverá ser corrigido de seis meses a um ano antes do plantio, com aplicação de calcário em área total, metade antes da subsolagem e metade antes da gradagem. Já o potássio, nitrogênio, fósforo e magnésio devem ser adicionados preferencialmente nas covas de um a três meses antes do plantio.

O plantio pode ocorrer em qualquer época do ano, mas em épocas chuvosas não há necessidade do uso de irrigação imediata. Contudo, a depender do local da propriedade, a irrigação poderá ser necessária em outras fases de desenvolvimento das plantas, suplementando períodos de estiagem, já que as framboeseiras não toleram seca.

Geralmente, essas plantas necessitam de 16 mm de água a cada 7 dias, o que varia com o tipo de solo e esse volume pode aumentar no período de verão. São recomendados sistemas de irrigação por gotejamento, com distância entre 33 a 50 cm entre os gotejadores, onde o acionamento pode ser monitorado por observação visual da umidade do solo ou com o uso de tensiômetros, o que é mais aconselhável.



Figura 9. Explante de framboeseira (*Rubus idaeus* cv. Heritage) em meio de cultura.
Foto: Marcela Sant´Anna Cordeiro da Silva – Laboratório Biotecnologia de Plantas Hortícolas, ESALQ/USP.

Recomenda-se para o cultivo de framboeseiras, espaçamentos de 25 a 50 cm entre plantas e 3 m entre fileiras. Produtores de Minas Gerais e São Paulo utilizam plantios mais adensados, com espaçamento de 0,10 por 1,5 a 2,0 m, onde há maior demanda por mudas e maior produção por área. O plantio em campo requer cuidados adicionais pelo produtor, principalmente devido a problemas com doenças, as quais devem ser tratadas de maneira correta para que não ocorram perdas de produção e de qualidade das frutas produzidas.

4.5.2. Cultivo protegido

O cultivo da framboeseira pode ser realizado sob plástico, quer seja em estufas ou em macrotúneis. A vantagem do cultivo em ambiente protegido é reduzir problemas fitossanitários, principalmente de doenças fúngicas que causam danos a cultura. Nesses sistemas de cultivo, há a necessidade do uso de fertirrigação como descrito para amoreira preta no item 3.6.

O cultivo protegido, portanto, é uma opção para a produção comercial de framboesas, podendo ser utilizado solo ou substrato nos recipientes. As cultivares remontantes plantadas em vaso e conduzidas com duas hastes apresentam bons resultados sob cultivo protegido. Geralmente faz-se a realização de um desponte no ápice da planta após a produção, para induzir a brotação de gemas subapicais, o que resulta em uma segunda colheita na mesma haste. Outro desponte pode ser feito após a segunda colheita, gerando uma terceira colheita

na mesma haste, o que pode reduzir a longevidade das plantas.

Em um sistema adensado, pode-se conduzir também três hastes por vaso, totalizando cerca de 10 hastes por metro linear. A condução é feita deixando as hastes atingirem até 2 m de altura, as quais são amarradas, o que exige maior investimento em mão de obra, contudo, as plantas ficam mais expostas à circulação de ar e a entrada de luz, o que melhora a sanidade e facilita a eficiência da aplicação de produtos fitossanitários por ser um sistema bidimensional.

Esse sistema bidimensional é caracterizado pela formação de um "muro frutal", ou seja, as plantas são implantadas em fila, com espaçamento reduzido como se fossem formar uma cerca-viva. Já o sistema tridimensional é mais tradicional, os espaçamentos são maiores e a arquitetura das plantas assume um formato cônico.

4.6. Manejos recomendados para a condução da cultura

Devido ao seu hábito ereto e herbáceo, as framboeseiras necessitam ser conduzidas. O sistema mais recomendado de condução é o de espaldeira dupla ou em "T", com dois arames em três alturas diferentes, visando maior ventilação, o que contribui para a redução da incidência de ferrugem nas plantas (Figura 10).

Neste sistema, metade das hastes ficam de um lado e a outra metade do outro lado, utilizando assim as duas linhas da espaldeira dupla, de forma que as hastes são tutoradas individualmente, o que facilita a colheita, a aplicação de defensivos agrícolas, melhora incidência de luz dentro do pomar e evita que os frutos entrem em contato com o solo. Os sistemas de tutoramento para framboeseiras são semelhantes aos descritos para a amoreira-preta.

4.6.1. Poda de formação

Após o plantio das mudas em local definitivo, quer seja no solo ou em vasos, inicia-se a brotação das hastes que irão formar a parte aérea, as quais necessitarão ser conduzidas. A poda de formação consiste em manter a planta em haste única, eliminando as brotações laterais.

4.6.2. Poda de produção

Para cultivares de hábito remontante, realiza-se a poda drástica das hastes que já produziram, rente ao chão, no fim do inverno. Novas hastes serão formadas e deve-se deixar, em média, de 12 a 15 hastes por metro linear. As novas hastes produzirão frutos em seu ponteiro, no verão, e logo após a colheita deve-se realizar um desponte do terço superior das hastes para que ocorra a brotação das gemas subapicais e uma nova produção no mesmo ano.



Figura 10. Sistema de tutoramento de framboeseiras em "T". (A) início da linha. (B) interior da linha. Fotos: Horst Bremer Neto.

4.6.3. Adubação

A adubação em pomares de framboeseiras é necessária para repor os nutrientes que as plantas extraem do solo tanto para o crescimento vegetativo quanto para a produção de frutos. Em plantios em áreas de clima tropical ou subtropical mais quente, as plantas, em razão das temperaturas mais elevadas e do uso contínuo de irrigação, tendem a apresentar crescimento mais vigoroso, o que exige maior atenção na reposição e no equilíbrio dos nutrientes.

Em áreas onde serão plantadas framboeseiras diretamente no solo, recomenda-se que o preparo do mesmo seja feito com antecedência, cerca de dois a três meses antes do plantio, com 16 t ha^{-1} de esterco de gado bem curtido ou 4 t ha^{-1} de cama de frango, juntamente com a aplicação de 45 a 90 kg ha^{-1} de fósforo (P_2O_5), os quais devem ser incorporados na linha de plantio.

Em áreas já em produção, cultivadas em regiões subtropicais, recomenda-se utilizar cerca de 50 a 100 kg ha^{-1} de N, 30

a 90 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 75 a 125 kg ha^{-1} de K_2O por ano. Essa adubação de produção deve ser fracionada em três parcelas de aproximadamente 1/3 da dose, distribuídas entre o fim do inverno e o período de florescimento e início da frutificação, adequando as datas ao calendário da ocorrência das fases de desenvolvimento das plantas nas regiões subtropicais.

Para que a planta consiga absorver os nutrientes de maneira adequada, é importante que o solo apresente pH levemente ácido, em torno de 5,5 a 6,5, e teores satisfatórios de matéria orgânica, preferencialmente acima de 3%. Caso o solo não apresente essas condições, é necessário ajustar a fertilidade com incorporação de matéria orgânica e aplicação de calcário (de preferência com base em recomendação técnica de calagem) antes da implantação e, quando preciso, em cobertura.

Em áreas fertirrigadas em plantio em solo ou em vasos, recomenda-se o mesmo manejo descrito para amoreira-preta (item 3.7.3).

4.6.4. Controle de plantas daninhas

O controle de plantas daninhas é muito importante no cultivo de framboeseiras, por possuírem um sistema radicular predominantemente superficial, uma desvantagem na competição por água e nutrientes. Além disso, algumas plantas daninhas podem abrigar insetos e doenças, o que não é desejado.

O controle das plantas daninhas é feito normalmente com capina manual, com enxada ou roçadeira mecanizada. O uso de cobertura vegetal nas entrelinhas, viva (plantas de cobertura) ou morta (palhada), também suprimem a emergência das plantas daninhas. É importante ressaltar que a roçagem das plantas de cobertura deve ser feita antes do florescimento, evitando a formação de um banco de sementes indesejável na área.

4.6.5. Controle fitossanitário de pragas e doenças

Há um número limitado de defensivos agrícolas registrados para a framboeseira no Brasil, portanto, o manejo integrado de pragas e doenças, utilizando controle biológico e/ou cultural é essencial.

Dentre as pragas, a mosca-das-frutas (*Anastrepha* sp.) é o principal problema para a cultura. Contudo, uma nova praga vem causando sérios danos às framboesas, a *Drosophila suzukii* (Figura 11). As larvas dessa díptera (um tipo de mosquinha) penetram em frutos ainda fixados às plantas e se alimentam dos tecidos. O fruto atacado entra em colapso exibindo intensa perda de líquidos.

Outras pragas como o Ácaro-vermelho (*Tetranychus* sp.), tripes, lagartas (*Helicoverpa armigera* e *Spodoptera* spp.), cochonilhas e besouros também podem ocorrer, principalmente em ambientes protegidos. O controle biológico

para o manejo do ácaro-vermelho e de lagartas são recomendados, uma vez que não apresentam restrição de uso. Há produtos específicos registrados no MAPA para o controle químico de tripes, ácaro-rajado, ácaro vermelho, pulgão-das-inflorescências, lagarta das folhas e drosófila. Para o controle de mosca-das-frutas, deve-se instalar armadilhas para captura e monitoramento de insetos adultos, além de utilizar iscas tóxicas, especialmente nas bordas do pomar.

Com relação às doenças, a mais importante em framboeseiras no Brasil é a ferrugem, causada pelo fungo *Aculeastrum americanum* (Figura 12A), sendo mais grave quando ocorre em temperaturas entre 18°C e 26°C e alta umidade. Como esse fungo necessita de molhamento para penetrar no tecido das plantas, o plantio da cultura fora de ambiente protegido, por cobertura plástica, é mais afetado.

A ferrugem causa sintomas em folhas e frutos, podendo apresentar também sintomas na fase de pós-colheita. Os sintomas são pequenas pústulas amareladas a amarronzadas, que são observadas no lado de baixo das folhas e em frutos maduros. Para melhor controle da doença, deve-se remover as partes afetadas das plantas e utilizar cultivares resistentes.

Outras doenças que podem acarretar prejuízos para a cultura são a podridão do fruto ou mofo cinzento, causada por *Botrytis cinerea* (Figura 12B), cujo controle químico pode ser realizado com fungicidas registrados para a cultura e o cancro das hastes, causado por *Didy-*

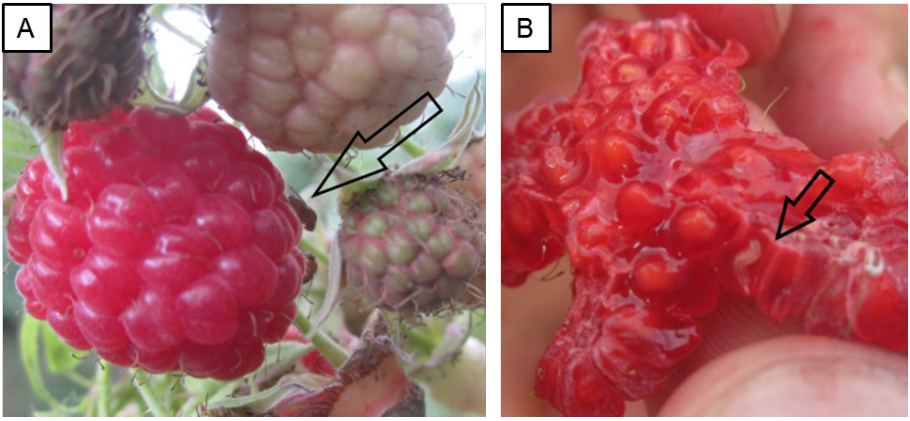


Figura 11. (A) Fêmeas de *Drosophila suzukii* ovipositando em framboesa. (B) larva de *Drosophila suzukii* afetando e colapsando o fruto.
Imagens: Regis Sivori Silva dos Santos.

mella applanata. Também pode ocorrer doenças, como a podridão do colo (*Phytophthora infestans*), e podridão das raízes, causada por *Phytophthora* sp. e *Fusarium* sp.; galhas do colo e das raízes, causadas por *Agrobacterium tumefaciens* e sarna por *Cladosporium* sp.

Para facilitar o controle de doenças, é importante manter as plantas arejadas através do sistema de condução e tutoramento das hastes produtivas, já a adoção do cultivo protegido também reduz a ocorrência de fungos, pela proteção do excesso de chuvas.

Outros fatores são a escolha do local de plantio, em que o solo deve apresentar drenagem satisfatória, evitando patógenos de solo, bem como o uso de mudas sadias e colheitas frequentes, visando evitar a queda de frutos maduros e o rompimento dos drupéolos.

Também há diferentes agentes que causam a antracnose como *Elsinoe veneta, Elsinoe necator, Sphaceloma necator* e *Colletotrichum gloeosporioide*s. Cercosporiose (*Cercospora* spp.), mancha-foliar (*Mycosphaerella fragariae*), oídio (*Oidium* spp.) e podridão radicular (*Armillaria* spp.) também podem ocorrer. O controle das doenças requer o uso de defensivos registrados para a cultura no MAPA.

4.7. Colheita e pós-colheita

No Brasil, o principal período de colheita da framboesa ocorre na primavera-verão, entre os meses de novembro a março, e representa grande parte dos custos com mão-de-obra. Tanto no início

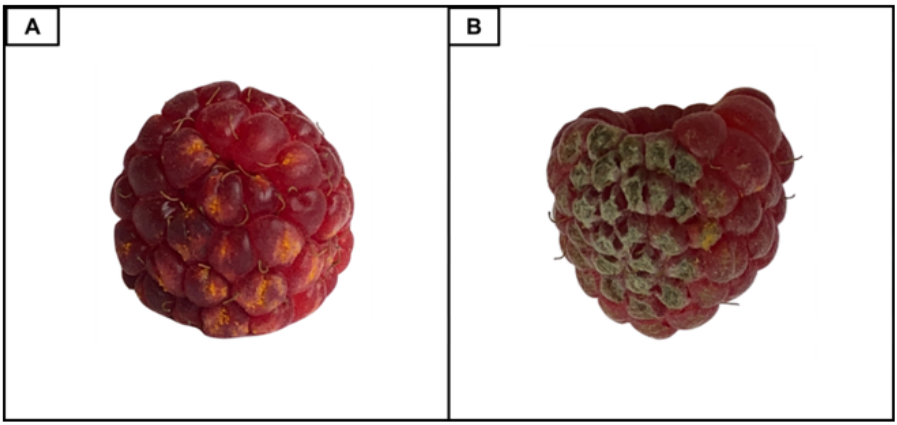


Figura 12. (A) Sinais de infecção por ferrugem (*Aculeastrum americanum*); (B) mofo cinzento (*Botrytis cinerea*) em framboesa.
Fotos: Marllon Fernando Soares dos Santos.

quanto no final da colheita, chega-se a utilizar em torno de 8 a 10 pessoas por hectare, que devem ser treinadas a colher de forma cuidadosa, pela fragilidade dos frutos ao manuseio.

As framboesas são caracterizadas como não climatéricas, ou seja, precisam ser colhidas no ponto para consumo, pois não amadurecem após serem retiradas da planta. Na prática, a coloração é o que determina o ponto de colheita, mas também o nível de perecibilidade. Frutos de coloração rosácea geralmente são colhidos quando o destino é a comercialização a longas distâncias, embora percam parcialmente sua qualidade sensorial, enquanto frutos vermelhos são colhidos para mercados mais próximos a propriedade de cultivo.

Após atingirem a coloração vermelha, as framboesas ganham rapidamente tons de vermelho escuro e começam a deteriorar, deixando de ser atrativas. Os frutos para o mercado *in natura*, devem ser colocados diretamente na embalagem definitiva, com o mínimo de manuseio possível, enquanto que para a indústria, podem ser colhidos a granel.

Na colheita, os frutos doentes devem ser separados e descartados para reduzir os riscos de contaminação com os demais. O resfriamento imediato evita o desenvolvimento de podridões, prolongando assim a vida útil dos frutos. Quando as framboesas são colocadas a temperatura de 0°C e umidade relativa de 90 a 95%, permanecem viáveis de quatro a doze dias. Outra estratégia para prolongar o tempo de prateleira das framboesas é utilizar filmes plásticos de PVC (polietileno) de baixa densidade com espessura de 10 a 20 µm e o polipropileno, que conseguem modificar a atmosfera em contato com o produto pois são capazes de reduzir as concentrações de oxigênio e elevar as de gás carbônico, minimizando o desenvolvimento de fungos.

O uso do produto 1-Metilciclopropeno (1-MCP) também pode ser utilizado na conservação de framboesas. Trata-se de um inibidor da ação do etileno que dificulta a degradação de clorofila e vários tipos de mudanças de coloração. O uso de radiação ionizante é outra estratégia que pode ser utilizada já que a exposição dos frutos a baixas doses diminui a velocidade de amadurecimento e envelhecimento, aumentando vida útil e possibilidades de comercialização para produtores e comerciantes.

4.8. Formas de comercialização e processamento

Independente da forma de comercialização e destino dos frutos, é fundamental que sejam empregados todos os cuidados para a segurança do alimento, que envolvem determinações de limites de resíduos físicos, químicos e microbiológicos.

No Brasil, a framboesa é bastante

procurada pelos consumidores, mas a oferta não atende à demanda. Por isso, o país precisa importar frutos congelados, principalmente do Chile, para suprir a demanda das indústrias de processamento, que transformam os frutos em geleias e bases para sorvetes e iogurtes, por exemplo

A framboesa também pode ser destinada a fabricação de outros produtos como bebidas alcoólicas fermentadas, assim como ocorre no caso da uva na produção de vinhos, sendo este tipo de processamento mais comum em países europeus.

Devido a sua elevada fragilidade, a venda de framboesas *in natura* fica restrita aos mercados mais próximos às propriedades rurais. Entretanto, é interessante que este fruto alcance pontos de comercialização mais distantes, seja por transporte terrestre ou aéreo, sem perder qualidade, pelo uso de tecnologias de conservação pós-colheita.

Para uma referência de preços da framboesa no mercado brasileiro ao longo do ano, pode-se consultar o site da Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), que pode ser acessado pelo link: https://ceagesp.gov.br/guia-ceagesp/framboesa/. Quando a venda é feita diretamente ao varejo, o produtor pode conseguir até o dobro destes valores.

4.9. Custos de implantação e manutenção para pomares de framboeseiras

Os custos, assim como para mirtilo e amora-preta, irão variar de acordo com a região de cultivo e nível de tecnificação do produtor.

A Figura 13 apresenta a distribuição percentual dos principais custos na implantação de um hectare de framboeseiras irrigadas em campo. A aquisição de mudas ultrapassa 57% dos custos apresentados, considerando 13.333 plantas por hectare, plantadas no espaçamento de 0,30 m entre plantas e 2,50 m entre linhas. Os custos com a implantação do sistema de irrigação representam 18,2% do total investido, enquanto os custos com materiais utilizados no sistema de tutoramento das plantas chega a 14,6%, seguidos pelo investimento com adubação e maquinário, que são próximos entre si.

Já entre os custos de manutenção para a produção de um hectare de framboesas, destacam-se os custos com mão-de-obra (geral e para colheita), que chegam a mais de 70% do total, seguindo pelos custos de adubação e embalagem. (Figura 14). Para framboeseiras, produtividades médias em torno de 7 toneladas por hectare garantem bons retornos ao produtor, com possibilidade de custear os investimentos no segundo ano de produção.

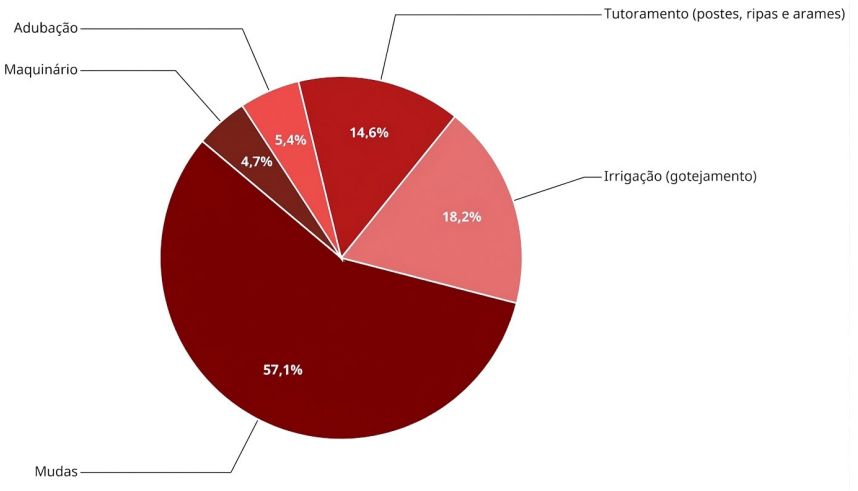


Figura 13. Distribuição percentual de custos para implantação de um hectare de framboeseiras irrigadas em campo.
Fonte: Felipe Salvador.

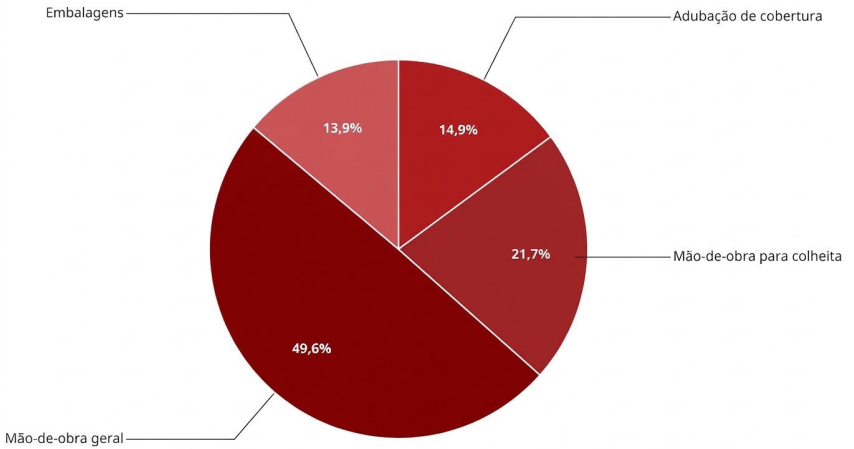


Figura 14. Distribuição percentual dos custos de manutenção para a produção de um hectare de framboeseiras irrigadas em campo.
Fonte: Felipe Salvador.

5. Produtor pioneiro no cultivo de mirtileiros, amoreiras-pretas e framboeseiras em região subtropical - caso de sucesso

5.1. Chácara Catavento

A Chácara Catavento, localizada no distrito de Tupi, no município de Piracicaba/SP, de propriedade do engenheiro agrônomo Luis Milner, é pioneira e referência no cultivo de mirtilos em clima subtropical no Brasil desde 2011. As primeiras cultivares plantadas na propriedade foram trazidas da Universidade da Flórida em 2010. Nesse período, não havia produção de mirtilos sendo cultivados nas mesmas condições climáticas, experiências para compartilhar, tão pouco consultoria técnica.

Por isso, vários trabalhos de pesquisa foram desenvolvidos para obter informações sobre épocas de florescimento, frutificação e colheita, métodos utilizados na produção de mudas, fisiologia, épocas de poda, entre outros, visando

confirmar a adaptação das plantas ao clima da região.

No início, foram plantadas as cultivares 'Emerald', 'Jewel', 'Primadonna' e 'Snowchaser' do subgrupo **Southern Highbush** em vasos de 12 litros, contendo substrato, que foram de menor custo. A partir do sexto ano de produção, esses vasos foram substituídos por recipientes maiores, de 20 litros, visando melhor desenvolvimento e produção das plantas. O produtor adotava a técnica da poda drástica, também realizada em Mendoza, Argentina.

Por ser o único produtor e comerciante de mirtilos na região de Piracicaba, muitas pessoas se interessaram em conhecer a propriedade e o sistema de produção utilizado. Foi então que o produtor decidiu em 2016, abrir as portas da propriedade para visitação, sendo a primeira realizada com sucesso, com a participação de 50 pessoas que vieram colher e saber mais informações sobre o cultivo. Um mês depois, a experiência foi repetida, contudo, com 120 pessoas, mas como o local não possuía estrutura para receber esse grande número de pessoas, a visitação foi interrompida temporariamente.

Foi então que no ano de 2017, o proprietário participou de um curso de capacitação oferecido pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR), sobre turismo rural. Com ele, foi possível realizar as adequações necessárias no local e a Chácara Catavento retomou suas atividades. Hoje o turismo rural é um complemento da renda, representando cerca de 10% do faturamento da propriedade.

Embora o foco do negócio ainda esteja na produção e comercialização dos frutos, também são realizados cursos e espera-se atuar na formação de consultores num futuro próximo. No ano de 2022, foi formalizada na prefeitura do município de Piracicaba, SP, uma associação do distrito de Tupi, onde se localiza a propriedade, para a criação de uma rota turística. São pequenos empreendedores, que em sua maioria já atuam com o turismo rural.

Além da associação, foi criada também uma parceria chamada Fruta Nossa, em que terceiros utilizam as frutas produzidas na região para elaboração de vários subprodutos como licor, cerveja, vinagre, refrigerante natural de kefir, geleia, suco integral extraído a vapor, mirtilo passa, mirtilo passa com chocolate ao leite belga, framboesa congelada inteira coberta com chocolate belga branco e bolinhos de mirtilo feitos com o pó extraído da fruta desidratada. Tanto a associação como as parcerias comerciais impulsionam a economia local, melhorando a vida das pessoas da região.

Um ponto que estimulou o produtor a buscar novas opções de renda, foi

a depreciação do preço dos frutos por supermercados e Ceasas. O turista, ao contrário, elogia todo o trabalho, compartilha e recomenda a experiência, além de agradecer por tê-la vivido. Há também a questão de contribuir com a formação de memórias afetivas, principalmente nas crianças, já que algumas que não gostavam e não comiam frutas, passaram a consumir.

O turismo rural possibilitou a diversificação do cultivo e além do mirtilo, também são produzidas framboesas e amora-preta, comercializadas *in natura* e na forma processada.

De amora-preta são plantadas as cultivares 'Tupy', 'Xavante' e 'Guarany' e de framboesa 'Golden Bliss', 'Heritage' e 'Ipanema'. Assim é possível colher frutos ao longo de todo o ano. Para isso, foram feitos vários investimentos e mudanças, como o plantio de mudas de qualidade, manejo integrado de pragas, troca do sistema de irrigação, entre outras.

No plantio de cultivares recém lançadas, é importante respeitar a propriedade intelectual dos detentores da tecnologia, pelo pagamento de *royalties* e evitar introduzir materiais genéticos de forma ilegal. Das três espécies plantadas, apenas as cultivares de amoreira-preta foram obtidas do programa de melhoramento genético desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) Clima Temperado.

5.2. A produção na Chácara Catavento

Os mirtileiros são plantados em alta densidade (8000 plantas por hectare). Embora a produção por planta seja menor, a produtividade por área é maior, os frutos são de maior calibre, o que garante maior eficiência da mão-de-obra para a colheita e melhores preços no mercado.

Para atender a atividade de turismo rural, o produtor poda mensalmente um número de plantas, para escalonar a época de produção e possibilitar colheitas o ano todo.

Nas condições climáticas de Piracicaba, SP, a cultivar de mirtileiro Jewel mostra-se mais vigorosa, porém não produz bem na região por ser mais exigente em horas de frio em relação as demais cultivadas no local. Já a cultivar Emerald produz frutos de maior calibre e firmeza, sem necessidade de frio, sendo a melhor opção de produção. Embora a cultivar Biloxi seja a mais plantada em regiões de clima tropical e subtropical no Sudeste, Centro Oeste e Nordeste do Brasil, na Chácara Catavento tem-se um número menor dessas plantas quando comparado as outras cultivares, devido ao fato dos seus frutos serem pequenos e possuírem baixa aceitação pelo mercado consumidor.

Para a nutrição das plantas, utiliza-se uma mistura padrão de fertilizantes, via fertirrigação, que possui uma bomba injetora e um controlador sofisticado. Essa

solução atende todas as fases de desenvolvimento das culturas do mirtileiro, amoreira-preta e framboeseiras, o que varia é a frequência das aplicações.

Os valores de condutividade elétrica (CE) utilizados variam pouco e são sempre monitorados. A CE é uma ferramenta que varia de acordo com a frequência da irrigação, da taxa de crescimento desejada para a planta, entre outros fatores. Sendo assim, pode ser alterada conforme a necessidade e recursos de cada produtor, visando suprir as necessidades da planta, sem problemas com a qualidade dos frutos, como redução do teor de sólidos solúveis totais (ºBrix, açúcares) e do tempo de prateleira. Aproximadamente a cada 10 dias, todo o sistema de irrigação é lavado durante uma noite inteira, com pulsos adequados, para manter um valor de CE nos gotejadores e evitar a salinização, permanecendo este mesmo valor na solução drenada dos vasos.

Em Piracicaba, SP, o pico da demanda de água é na primavera, que possui clima seco, quente e com muitos ventos, o que aumenta a evapotranspiração das plantas e a demanda hídrica. Para o mirtileiro, a necessidade da irrigação é verificada através da pesagem dos vasos, pois todo o peso da planta está no vaso, considerando que as raízes não extrapolam o espaço do recipiente e não se utiliza sistema de condução.

Para a framboeseira e a amoreira-preta, não é possível utilizar a técnica de pesagem dos vasos, pois seu peso está distribuído também nos arames utilizados no sistema de condução. Além disso, principalmente no caso da amoreira-preta, o sistema radicular penetra no solo, o que também dificulta a pesagem dos vasos. Como as raízes da amoreira-preta saem do vaso e aprofundam-se no solo, é muito difícil submeter essas plantas ao estresse hídrico, para acelerar a maturação dos frutos, após a mudança de cor.

Mesmo suspendendo a irrigação, a planta ainda busca água no solo e isso estimula ainda mais o crescimento das raízes. Após 6 meses do plantio, já não é mais possível retirar o vaso do local, sem cortar o sistema radicular. Nas condições de cultivo da chácara, para vasos de 20 litros, o produtor aplica para mirtileiros 3 litros de água/planta/dia, podendo chegar até 3,5 litros, distribuídos ao longo do dia, enquanto a demanda hídrica da framboeseira e da amoreira-preta é 3,0 e 2,5 vezes superior à exigida pelo mirtileiro.

Para a produção de framboeseiras e amoreiras-pretas, o produtor adquire as mudas de viveiristas. Elas são plantadas em vasos contendo substrato, colocados em estufas com cobertura plástica, mas abertas nas laterais. Em cada vaso são conduzidas 3 hastes que necessitam ser amarradas, o que exige maior quantidade de mão-de-obra, elevando os custos.

Contudo, as plantas ficam mais expostas à circulação de ar e a entrada de luz, o que melhora a sanidade e facilita a eficiência da aplicação de produtos fitossanitários por ser um sistema bidimensional, em que as plantas são implantadas em fila, com espaçamento reduzido.

No caso das amoreiras-pretas o produtor submete as plantas a estresse hídrico, suspendendo a fertirrigação, o que permite que as plantas frutifiquem mais de uma vez por ano. Para fugir do pico de produção da região Sul do Brasil, entre novembro a fevereiro, o produtor, devido as condições climáticas favoráveis e manejo adequado, concentra a sua produção na entressafra do Sul, entre março e outubro.

Na Chácara Catavento, o pico da produção da framboesa é no verão, a partir de dezembro. A framboesa possui o melhor preço de mercado, mas os frutos têm vida útil de apenas três dias, quando refrigerados e sua produção é baixa, de 5 t ha^{-1}, quando comparada à de mirtileiros que produzem 18 t ha^{-1} e a de amoreira-preta que chega a 12 t ha^{-1}, por ano. Já os mirtilos possuem maior tempo de pós-colheita, cerca de 20 dias a 3ºC e, embora seu valor de mercado seja menor em relação aos frutos das outras espécies, há menos perdas na comercialização.

Entre as principais pragas e doenças que ocorrem na propriedade, destaca-se ácaro na framboesa (gênero *Tetranychus*). Seu controle é feito através de uma adubação balanceada e pelo molhamento das plantas utilizando água pressurizada juntamente com o fosfato monopotássico (MKP), D-limoneno ou extrato de algas, que devem ser aplicados de baixo para cima, principalmente nos períodos mais secos, atingindo a face inferior das folhas. O produtor ainda não utiliza o controle biológico com ácaros predadores, pelo custo elevado.

Como nem todos os frutos maduros são colhidos de uma só vez durante a recepção dos visitantes, o restante pode passar do ponto de colheita e por isso atrair diversos insetos, como mosca-das-frutas e besouros, gerando um problema fitossanitário. Por isso, o produtor retira os frutos infestados antes de cada evento, elevando os gastos com mão-de-obra.

Também tem utilizado produtos para o controle biológico dessas pragas, como *Beauveria bassiana*, um fungo entomopatogênico utilizado para o controle dos ácaros e armadilhas com iscas atrativas para o controle de moscas e besouros. Outros bioinsumos estão sendo avaliados para favorecer o desenvolvimento de microrganismos benéficos nas raízes, que contribuirão para maior absorção de nutrientes, resultando em plantas de maior vigor, produção, qualidade de frutos e tolerância a pragas e doenças.

A colheita é a operação que mais exi-

ge mão-de-obra, cerca de 5 pessoas por hectare. As amoras-pretas e framboesas devem ser colhidas e colocadas diretamente na embalagem final, pois são bem frágeis, e não toleram manipulação.

A disponibilidade de trabalhadores rurais na região de Piracicaba é pequena e o valor da diária é elevado, pela competição com as indústrias e setor de serviços, principalmente nos picos de produção.

O produtor vende os frutos na forma fresca, congelada e em produtos processados. A maior parte da produção do mirtilo é comercializado como fruta fresca, enquanto metade da produção de framboesas e amoras-pretas são comercializadas *in natura* e a outra metade na forma congelada, sendo esta última maior quando ocorrem altas produções. Nas festas de fim de ano, aumenta a demanda por esses frutos, por cerca de uma semana apenas.

Embora haja desafios no cultivo de mirtileiros, framboeseiras e amoreiras-pretas, o produtor tem obtido sucesso na condução das plantas e na produção, adaptando manejos para produzir frutos de qualidade ao longo de todo o ano, o que melhora seu faturamento mensal e permite a diversificação das atividades da propriedade através do turismo rural. Parcerias com outros produtores também permitem a agregação de valor aos frutos, que são comercializados na forma de variadas bebidas e doces.

6. Perspectivas no cultivo das berries

O crescente interesse dos consumidores pelas pequenas frutas, que buscam alternativas mais saudáveis para a sua alimentação, também faz crescer o interesse nos produtores em cultivá-las.

As áreas produtoras de mirtilos, antigamente restritas ao sul do país, hoje já atingem regiões de clima quente como o interior do estado de São Paulo, a Chapada Diamantina, o Vale do Rio São Francisco e a capital federal.

As perspectivas referentes ao cultivo de amoreiras-pretas também são muito boas no Brasil. Já existem produtores na região oeste do Paraná, no Pontal do Paranapanema e no Vale do Paraíba em São Paulo, além do leste paulista. Em Minas Gerais, os produtores já estão no sul do estado e na Serra da Mantiqueira. Ainda que a cultura esteja em expansão no território nacional, muitos são os desafios em relação ao manejo cultural que devem focar na duração do período

de produção dos frutos e na sua conservação pós-colheita.

O cultivo de framboeseiras também apresenta boas perspectivas, principalmente pelo rápido retorno do capital investido, pela potencialidade da cultura e pela sua rentabilidade. Para tanto, o conhecimento sobre a cultura e suas diversas cultivares ainda é relativamente pequeno, o que ainda dificulta não só a produção em campo, mas também a pós-colheita, pela alta taxa de respiração e rápida deterioração dos frutos.

Apesar do alto investimento inicial, principalmente com a aquisição de mudas, sistema de fertirrigação e com as estruturas de tutoramento (no caso de framboeseiras e amoreiras-pretas), a produção já se inicia no primeiro ano e o retorno do investimento realizado é rápido devido à alta rentabilidade das culturas. Além disso, é possível produzir em pequenas áreas, sendo uma ótima alternativa para pequenos agricultores e para a agricultura familiar.

As possibilidades de comercialização na forma de fruta fresca, fruta congelada e as várias opções de processamento, podem aumentar a receita do produtor. Destaque também para a rusticidade e a ocorrência de poucos problemas fitossanitários nestas fruteiras, que tornam seu cultivo uma opção para o desenvolvimento do turismo rural dentro de sistemas agroecológicos, que possuem um forte apelo na sociedade.

Bibliografia Consultada

ABAURRE, M.E.O.; ZANUNCIO JUNIOR, J.S.; BALBINO, J.M.S.; GUARÇONI, R.C.; COSTA, H. **Framboeseira:** cultivo e pós-colheita na região serrana do Espírito Santo. Vitória: INCAPER, 2017. 24 p. (Documentos, 253).

ANDRADE, R.A. de; MARTINS, A.B.G.; SILVA, M.T.H.; TUROLLA, I.G. Propagação da amora-preta por estaquia utilizando ácido indolbutírico. **Caatinga**, Mossoró, v. 20, n. 2, p. 79-83, 2007.

ANTUNES, L.E.C.; BACCAN, R. **Cultivares de mirtilo para produção em vasos.** Pelotas: Embrapa, 2023. 14 p. (Circular Técnica, 236).

ANTUNES, L.E.C.; HOFFMANN, A. (Ed.). **Pequenas frutas:** o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília: Embrapa, 2012. 194 p. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

ANTUNES, L.E.C.; DUARTE FILHO, J.; SOUZA, C.M. de. Conservação pós-colheita de frutos de amoreira-preta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 3, p. 413-419, 2003.

ANTUNES, L.E.C.; RASEIRA, M.C.B.; VIZZOTTO, M.; PAGOT, E. A cultura do mirtileiro. In: KRETZSCHMAR, A.A.; RUFATO, L.; PELIZZA, T.R. (Org.). **Pequenas frutas**. Florianópolis: UDESC, 2013. p. 15-51.

ANTUNES, L.E.C.; PEREIRA, I.S.; PICOLOTTO, L.; VIGNOLO, G.K.; GONÇALVES, M.A. Produção de amoreira-preta no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 36, n. 1, p. 100-111, 2014.

BARBIERI, R.L.; VIZZOTTO, M. Pequenas frutas ou frutas vermelhas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 33, n. 268, p. 7-10, maio/jun. 2012.

BARBOSA, C.M.A. **Seleção de híbridos de framboeseiras desenvolvidos por melhoramento convencional**. 2022. 92 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2022.

BARROS, G.L. de. **Produção extemporânea de cultivares de amoreira-preta em região subtropical**. 66 f. 2021. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2021.

BERTUCCI, M. **Evaluation of preemergent herbicides for newly planted blackberries**. (Southern Region Small Fruit Consortium - SRSFC FY 2022 Report). Disponível em: <https://smallfruits.org/files/2021/12/2021-R-01-Progress-Report.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2025.

BIOLOGICAL SERVICES. **Western flower thrips *Frankliniella occidentalis***. Disponível em: <https://www.biologicalservices.com.au/pests/western-flower-thrips/>. Acesso em: 11 jul. 2025.

BLUEBERRIES MAGAZINE CONSULTING. **A fascinante batalha entre um mirtilo e um fungo**. 2019. Disponível em: <https://blueberriesconsulting.com/pt/la-fascinante-batalla-entre-un-arandano-y-un-hongo/>. Acesso em: 11 jul. 2025.

BLUEBERRIES MAGAZINE CONSULTING. **Argentina:** alerta para a presença de mosca com asas pintadas em mirtilos. 2021. Disponível em: <https://www.blueberriesconsulting.com/pt/argentina-alertan-por-la-presencia-de-mosca-de-alas-manchadas-en-arandanos/>. Acesso em: 11 jul. 2025.

BLUEBERRIES MAGAZINE CONSULTING. **Mummy berry:** genomics reveals how blueberry pathogen tricks pollinators. 2021. Disponível em: <https://blueberriesconsulting.com/en/mummy-berry-la-genomica-revela-como-un-patogeno-del-arandano-engana-a-los-polinizadores/>. Acesso em: 11 jul. 2025.

BLUEBERRIES MAGAZINE CONSULTING. **SAG reforça vigilância preventiva da praga de Drosophila Suzukii na região de Coquimbo**. 2016. Disponível em: <https://blueberriesconsulting.com/pt/sag-refuerza-vigilancia-preventiva-de-plaga-drosophila-suzukii-en-la-region-de-coquimbo/>. Acesso em: 11 jul. 2025.

BORTOLINI, A.J. **Avaliação de diferentes sistemas de condução para a cultura da framboeseira no planalto sul catarinense**. 2016. 75 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitário – AGROFIT**. Disponível em: <https://agrofit.agricultura.gov.br/>. Acesso em: 10 jan. 2026.

CAMINITI, A.; SILVEIRA, C.A.P.; ANTUNES, L.E.C.; POTES, M.L.; PAGOT, E. **Técnicas de produção de framboesa e mirtilo**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2016. 90 p.

CANTUARIAS-AVILÉS, T. **Cultivo do mirtileiro (*Vaccinium* sp.)**. Piracicaba: ESALQ, Divisão de Biblioteca e Documentação, 2010. 38 p. (Série Produtor Rural, 48).

COMPANHIA DE ENTREPOSTOS E ARMAZÉNS GERAIS DE SÃO PAULO. **Precota Agro Brasil – cotação de produtos agrícolas**: amora preço kg. Disponível em: <https://precota.com.br/agro/grafico-preco-tabela-amora-ceagesp-kg/>. Acesso em: 20 jan. 2026.

COMPANHIA DE ENTREPOSTOS E ARMAZÉNS GERAIS DE SÃO PAULO. **Precota Agro Brasil – cotação de produtos agrícolas**: framboesa preço kg. Disponível em: <https://precota.com.br/agro/grafico-preco-tabela-framboesa-ceagesp-kg/>. Acesso em: 20 jan. 2026.

COMPANHIA DE ENTREPOSTOS E ARMAZÉNS GERAIS DE SÃO PAULO. **Precota Agro Brasil – cotação de produtos agrícolas:** mirtilo preço kg. Disponível em: <https://precota.com.br/agro/grafico-preco-tabela-mirtilo-ceagesp-kg/>. Acesso em: 20 jan. 2026.

DRUMOND, P.M.; RIBEIRO, M.F.; KIILL, L.H.P.; SANTOS, R.S. **Aprendendo a conviver com as abelhas Arapuás em sistemas agrícolas.** Rio Branco: Embrapa Acre, 2019. 35 p. (Documentos, 158).

DUTRA, L.F.; SILVA, N.D.G. da; DONINI, L.P.; NINO, A.F.P.; SILVA, F.O.X. da; VIEIRA, F.C.B. **Protocolos de micropropagação de plantas III:** framboeseira. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2012. 21 p. (Documentos, 341).

DUTRA, L.F.; SILVA, N.D.G. da; MAYER, K.C.A.; NINO, A.F.P.; SILVA, F.O.X. da; VIEIRA, F.C.B. **Protocolos de micropropagação de plantas II:** amoreira-preta. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 21 p. (Documentos, 326).

EMBRAPA. **Embrapa's blackberry cultivars.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/cultivar/ amora>. Acesso em: 30 jan. 2026.

EMBRAPA CLIMA TEMPERADO. **BRS Cainguá: Cultivar de amoreira-preta.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2019. 2 p. 1 folder.

EMBRAPA CLIMA TEMPERADO. **Sistema de produção da amoreira-preta.** (Sistemas de Produção, 12). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1155983/1/Sistema-de-Producao-da-Amoreira-Preta.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2025.

FAO. FAOSTAT: agricultural data. 2021. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 19 out. 2025.

FRÍAS-ORTEGA, C.E.; ALEJO-SANTIAGO, G.; BUGARÍN-MONTOYA, R.; ABURTO-GONZÁLEZ, C.A.; JUÁREZ-ROSETE, C.R.; URBINA-SÁNCHEZ, E.; SÁNCHEZ-HERNÁNDEZ, E. Concentración de la solución nutritiva Y su relación con la producción Y calidad de arándano azul. **Ciencia y Tecnología Agropecuaria**, Santa Fe, v. 21, n. 3, p. 1-14, 2020.

FURLANI, P.R.; PIRES, R.C.M. Fertirrigação em pequenas frutas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 4., 2007, Vacaria. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. p. 17-22. (Documentos, 59).

FURLANI, P.R.; SILVEIRA, L.C.P.; BOLONHEZI, D.; FAQUIN, V. **Cultivo hidropônico de plantas:** parte 2 - solução nutritiva.1999. Disponível em: <http://www.infobibos.com.br/Artigos/2009_2/hidroponiap2/index.htm>. Acesso em: 22 dez. 2025.

GUIMARÃES, I.C. **Tecnologias para conservação e processamento de framboesa (*Rubus idaeus*).** 2012. 159 f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.

LIMA, F.N. de. **Cultivo do mirtileiro 'Biloxi' em função de fertirrigação nitrogenada e substratos.** 2021. 118 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

MARCHI, P.M. **Propagação, aspectos agronômicos e qualidade de frutas de cultivares de framboeseira.** 2015. 123 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015.

MAYNART, G. Chapada Diamantina: produção de morangos e amoras tem aumento no crescimento e vira até atração turística na região. **Revista da Fruta.** Disponível em: <https://www.revistadafruta.com.br/eventos/chapada-diamantina-producao-de-morangos-e-amoras-tem-aumento-no-crescimento-e-vira-ate-a-tracao-turistica-na-regiao,347192.jhtml>. Acesso em: 04 nov. 2025.

MEDINA, R.B. **Desempenho de novas cultivares de mirtileiro de baixa exigência em frio em região subtropical.** 2016. 91 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2016.

MEDINA, R.B. **Fisiologia da produção da framboeseira (*Rubus idaeus*) relacionada a fatores ambientais e culturais.** 2021. 88 f. Tese (Doutorado em Fisiologia e Bioquímica de Plantas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2021.

MEDINA, R.B.; CANTUARIAS-AVILÉS, T.E.; ANGOLINI, S.F.; SILVA, S.R. Performance of 'Emerald' and 'Jewel' blueberry cultivars under no-chill incidence. **Pesquisa Agropecuária Tropical,** Goiânia, v. 48, n. 2, p. 147-152, 2018.

MEYERS, S.L.; JENNINGS, K.M.; MONKS, D.W.; MITCHEM, W.E. Herbicide-based weed management Programs in Erect, Thornless Blackberry. **International Journal of Fruit Science,** London, v. 15, p. 456–464, 2015.

MOURA, P.H.A.; CAMPAGNOLO, M.A.; PIO, R.; CURI, P.N.; ASSIS, C.N. de; SILVA, T.C. Fenologia e produção de cultivares de framboeseiras em regiões subtropicais no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** Brasília, v. 47, n. 12, p. 1714-1721, 2012.

NICKEL, O. **Viroses em frutíferas de clima temperado:** potencial e quantificação de danos à produção e qualidade dos frutos. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/539338/1/Nickel-Enfrute-2003-p173-183.pdf>. Acesso em: 12 out. 2025.

NÚÑEZ, E.E.; REY, V.P.M. **Viabilidade econômica da produção de mirtilo (*Vaccinium* spp.).** 2009. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso - MBA em Agronegócios) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

OLIVEIRA, J.R.; SILVA, J.V.G.; AMOURIM, M.A.A.; SANTOS, M.N.; BATISTA, A.G. Produção de pequenas frutas no Brasil: um mercado em potencial. **Enciclopédia Biosfera,** Jandaia, v. 17 n. 33, p. 362, 2020.

OLIVEIRA, P.B. de; FONSECA, L.L. da. Framboesa: tecnologias de produção. **Folhas de Divulgação Agro**, v. 556, n. 3, 2007. Disponível em: <https://www.iniav.pt/images/publicacoes/livros-manuais/framboesa_tecnologias_producao.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2025.

OLIVEIRA, R.P. de; ROCHA, P.S.G.; GULARTE, V.F.; SCIVITTARO, W.B. Micropropagação de framboeseira em diferentes concentrações de ferro. **Revista Ciência Rural,** Santa Maria, v. 40, n. 12, p. 2598-2602, 2010.

PAGOT, E.; SCHNEIDER, E.P.; NACHTIGAL, J.C.; CAMARGO, D.A. **Cultivo da amora-preta.** Bento Gonçalves: Embrapa, 2007. 11 p. (Circular Técnica, 75).

PARRA, I.V. Fertirrigación de arándanos. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 4., 2007, Vacaria. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. p. 23-28. (Documentos, 59).

PEREIRA, I.S.; PICOLOTTO, L.; CORRÊA, A.P.A.; RASEIRA, M.C.S.; ANTUNES, L.E.C. **Informações técnicas de cultivares de amoreira-preta.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2014. 2 p. 1 folder. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/117860/1/Cutivares-de-amoreira-a3.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2026.

PHARMANATUR. ***Naohidemyces vaccinii*** (Alb. & Schw.) Sato, Katsuya & Y. Hiratsuka = *Pucciniastrum vaccinii*. Censeau (Jura - France) sur feuilles de *Vaccinium myrtillus*. 2008. Disponível em: <https://www.pharmanatur.com/Mycologie/Naohidemyces%20vaccinii.htm>. Acesso em: 11 jul. 2025.

PIO, R. **Cultivo de fruteiras de clima temperado em regiões subtropicais e tropicais.** 2. ed. Lavras: Ed. UFLA, 2018. 681 p.

QUEIROGA, V.P.; GOMES, J.P.; FIGUEIREDO NETO, A.; QUEIROZ, A.J.M.; MENDES, N.V.B.; ALBUQUERQUE, E.M.B. de (Ed.). **Mirtilo (*Vaccinium* spp.) tecnologias de plantio em típicas regiões serranas.** Campina Grande: AREPB, 2021. 236 p.

RAMM, A. **Micropropagação e frio artificial no cultivo dos mirtileiros 'Duke' e 'Woodard'.** 2021. 101 f. Tese (Doutorado em Fruticultura de Clima Temperado) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2021.

RAMOS, M.F. **Crescimento vegetativo de plantas de mirtilo cultivar Biloxi em diferentes substratos em Brasília – DF.** 2018. 42 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Agronomia) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

RASEIRA, M.C.B.; ANTUNES, L.E.C. (Ed.). **A cultura do mirtilo.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 69 p. (Documentos, 121).

RASEIRA, M.C.B.; FRANZON, R.C. Melhoramento genético e cultivares de amora-preta e mirtilo. **Informe Agropecuário.** Pequenas frutas: tecnologias de produção, Belo Horizonte, v. 33, n. 268, p. 11-20. 2012.

RASEIRA, M.C.B.; FRANZON, R.C.; SCARANARI, C. **Cultivar de Amora-preta BRS Xingu: alternativa à cultivar Brazos para o Sudeste do Brasil**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2018. 6 p. (Comunicado Técnico, 362).

RASEIRA, M.C.B.; FRANZON, R.C.; CARPENEDO, S.; SCHIAVON, A.; ANTUNES, L.E.C.; CANTILLANO, R.F.F. **BRS Karajá, amoreira-preta com hastes sem espinhos, adaptada às condições sul-brasileiras.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2023. 6 p. (Comunicado Técnico, 395).

REISSER JUNIOR, C.; ANTUNES, L.E.C. **Amora:** irrigação e cultivo. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/amora/producao/irrigacao-e-cultivo>. Acesso em: 31 jan. 2026.

RISTOW, N.C.; CARPENEDO, S.; ANTUNES, L.E.C. **Microestaquia de mirtilo (*Vaccinium* spp.).** Pelotas: Embrapa Clima Temperado. 2010. 12 p. (Comunicado Técnico, 235).

RIZZI, R.; SILVESTRE, W.P.; ROTA, L.D.; PAULETTI, G.F. Raspberry production with different NPK dosages in South Brazil. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 261, Feb. 2020. DOI: https://doi.org/10.1016/j.scientia.2019.108984.

SANTOS, A.M. dos; RASEIRA, M.C.B. **O cultivo do mirtilo.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2002. 90 p. (Documentos, 96).

SANTOS, A.M. dos; BASSOLS, M.C.; MADAIT, J.C.M. A cultura da amora-preta. 2. ed. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 1997. 61 p. (Coleção Plantar, 33).

SANTOS, A.M. dos; FREIRE, C.J.S.; GONÇALVES, E.D.; COUTINHO, E.F. **Aspectos Técnicos da cultura da amora-preta.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 54 p. (Documentos, 122).

SANTOS, M.F.S. dos. **Desempenho agronômico de cultivares de framboeseira no planalto sul catarinense.** 2021. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2021.

SANTOS, R.S.S. dos. **Mosca-da-asa-manchada (DAM ou SWD) (*Drosophila suzukii*).** Embrapa, UZUM Morango, Sistema especialista para diagnóstico de doenças, pragas e distúrbios fisiológicos em morangueiros. Disponível em: <https://www.cnpuv.embrapa.br/uzum/morango/suzukii.html>. Acesso em: 14 ago. 2025.

SCHUCH, M.W.; DAMIANI, C.R.; SILVA, L.C. da; ERIG, A.C. Micropropagação como técnica de rejuvenescimento em mirtilo (*Vaccinium ashei* Reade) cultivar climax. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 3, p. 814-820, 2008.

SEZERINO, A.A.; ORTH, A.I.; PETRI, J.L.; MARTIN, M.S. de; GABARDO, G.C.; FENILI, C.L.; ESPERANÇA, C.F. Polinização do mirtilo no oeste de SC. **Revista da 14ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa**, Bagé, v. 14, n. 14, 2017. Disponível em: <http://revista.urcamp.tche.br/index.php/rcjpgp/article/view/546/303>. Acesso em: 04 nov. 2025.

SILVA, E.R. da; MELO, F. C. **Manual de manejo da cultura do mirtilo (*Vaccinium* sp.).** Tijucas do Sul: Secretaria de Agricultura de Tijucas do Sul, 2021. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/650562046/Manual-Mirtilo>. Acesso em: 04 nov. 2025.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Núcleo Regional Sul. **Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.** Santa Maria, 2016. 376 p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Núcleo Regional Sul. **Atualização técnica sobre calagem e adubação em frutíferas.** Santa Maria, 2022. 400 p.

SOFIA, J.M.E.C. **Jornada pequenos frutos:** algumas doenças. Viseu: Governo de Portugal, Ministério da Agricultura e do Mar, 2015. Disponível em: <https://www.drapc.gov.pt/base/documentos/algumas_doencas_pequenos_frutos.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2025.

TEIXEIRA, L.A.J.; BETTIOL NETO, J.E.; SANCHES, J.; PIO, R. Blackberry cultivars, nitrogen and potassium fertilization under drastic summer pruning in a subtropical area. **Bragantia,** Campinas, v. 80, e4921, 2021.

TEZOTTO-ULIANA, J.V.; KLUGE, R.A. **Framboesa:** cultura alternativa para pequenas propriedades rurais em regiões subtropicais. Piracicaba: ESALQ, Divisão de Biblioteca, 2013. 33 p. (Série Produtor Rural, 55).

TEZOTTO-ULIANA, J.V.; BERNO, N.D.; KLUGE, R.A. Postharvest and nutritional aspects of raspberries. In: GORAWALA, P.; MANDHATRI, S. (Org.). **Agricultural research updates.** 14th ed. New York: Nova Science Publ., 2017. p. 17-38.

VALLIN, G. **Formigas cortadeiras:** como fazer um controle efetivo? Syngenta Digital, 2022. Disponível em: <https://blog.syngentadigital.ag/formigas-cortadeiras/>. Acesso em: 11 nov. 2025.



Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Casa do Produtor Rural

