



FRUTICULTURA TROPICAL

capacitação e
experiências
de sucesso

Fábio Gelape Faleiro
Editor técnico



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Cerrados
Ministério da Agricultura e Pecuária

FRUTICULTURA TROPICAL

capacitação e experiências de sucesso

Fábio Gelape Faleiro

Editor técnico

Embrapa
Brasília, DF
2025

Embrapa

Parque Estação Biológica
Av. W3 Norte (final)
70770-901 Brasília, DF
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Responsável pelo conteúdo e editoração

Embrapa Cerrados
BR 020, Km 18, Rod. Brasília / Fortaleza
Caixa Postal 08223
73310-970, Planaltina, DF
www.embrapa.br/cerrados

Comitê Local de Publicações**Presidente**

Eduardo Alano Vieira

Secretária-executiva

Lidiamar Barbosa de Albuquerque

Membros

Alessandra de Jesus Boari

Alessandra Silva Gelape Faleiro

Angelo Aparecido Barbosa Sussel

Fábio Gelape Faleiro

Fabiola de Azevedo Araujo

Giuliano Marchi

Jussara Flores de Oliveira Arbues

Karina Pulrolnik

Maria Emília Borges Alves

Natália Bortoleto Athayde Maciel

Edição executiva e revisão de texto

Jussara Flores de Oliveira Arbues

Normalização bibliográfica

Marilaine Schaum Pelufe

Projeto gráfico e diagramação

Maria Goreti Braga dos Santos

Capa

Wellington Calvacanti

Fotos da capa:

Fabiano Bastos

1ª edição

Publicação digital (2025): PDF

Todos os direitos reservados

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Cerrados

F945 Fruticultura tropical : capacitação e experiências de sucesso / Fábio Gelape Faleiro,
editor técnico. -- Brasília, DF : Embrapa, 2025.

PDF (339 p.) : il e color.

ISBN 978-65-5467-083-8

1. Sistema de produção. 3. Frutas. 2. Capacitação. I. Faleiro, Fabio Gelape.

CDD (23. ed.) 634.6

Marilaine Schaum Pelufê (CRB-1/2045)

© 2025 Embrapa

EDITOR TÉCNICO E AUTORES

Ailton Vitor Pereira

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Ana Maria Costa

Engenheira-agrônoma, doutora em Patologia Molecular, pesquisadora da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Aristoteles Pires De Matos

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Carlos Alberto Kenji Taniguchi

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Carlos Reisser Júnior

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

Claudia Fortes Ferreira

Engenheira-agrônoma, doutora em Produção Vegetal, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Daniel Trento

Administrador, doutor em Desenvolvimento Sustentável, pesquisador da Embrapa Sede, Brasília, DF

Dheyne Silva Melo

Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Edson Perito Amorim

Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Eduardo Augusto Girardi

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Elainy Botelho Carvalho Pereira

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária, Goiânia, GO

Fábio Gelape Faleiro

Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Fernando Haddad

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Giuliano Elias Pereira

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

João Dimas Garcia Maia

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

Joao Tome De Farias Neto

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

Janay Almeida dos Santos Serejo

Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Jony Eishi Yuri

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Luís Eduardo Corrêa Antunes

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

Luiz Augusto Lopes Serrano

Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Maria do Carmo Bassols Raseira

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

Marlon Vagner Valentim Martins

Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Nilton Tadeu Vilela Junqueira

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Paulo Cesar Lima Marrocos

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira/ Centro de Pesquisas do Cacau, Brasília, DF

Paulo Roberto Coelho Lopes

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Raul Castro Carriello Rosa

Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ

Tadeu Graciolli Guimarães

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Vanusia Batista de Oliveira Amorim

Engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, bolsista na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Agradecemos a todos os profissionais que participaram desse trabalho construído na época da pandemia de corona vírus que foi muito difícil para a sociedade, mas que trouxe alguns aprendizados como a maior utilização das ferramentas digitais para ações de transferência de tecnologia. Agradecemos a contribuição e o apoio institucional da Embrapa Cerrados, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Embrapa Agroindústria Tropical, Embrapa Clima Temperado, Embrapa Uva e Vinho, Embrapa Amazônia Oriental, Embrapa Semiárido, Embrapa Agrobiologia, Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf), Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira, Centro de Pesquisas do Cacau, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal, Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais, Superintendência Federal de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Federação da Agricultura e Pecuária do Distrito Federal, Senar e Sindicatos do Distrito Federal e ao Programa Frente (Programa de Inovação de Suporte à Rota da Fruticultura da Região Integrada de Desenvolvimento do DF e Entorno) que integra a Rota da Fruticultura Ride-DF. Nossos agradecimentos, de modo muito especial, aos pequenos, médios e grandes fruticultores brasileiros pela contribuição na validação das tecnologias e pela grande importância econômica e social para o Brasil.

APRESENTAÇÃO

A fruticultura tropical tem um histórico positivo e uma perspectiva de crescimento considerando o cultivo de frutas tropicais, subtropicais e temperadas. Ações de pesquisa e desenvolvimento, capacitação e transferência de tecnologia são importantes e estratégicas para impulsionar a fruticultura tropical. Nesse sentido, a Embrapa Cerrados e parceiros promoveram uma série de palestras técnicas e discussões durante o evento Capacitação em Fruticultura Tropical realizado de 15 de junho de 2021 a 26 de abril de 2022. A memória dessa iniciativa é registrada nesse livro elaborado com a participação de especialistas de várias unidades da Embrapa e instituições parceiras.

Este livro contribui para o cumprimento de vários dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) com destaque para os objetivos 2, 8, 10, 11, 12 e 17 que visam acabar com a fome, promover a agricultura e o crescimento sustentáveis, com a inclusão social e apoio a relações econômicas, sociais e ambientais positivas entre áreas urbanas, periurbanas e rurais, reforçando o planejamento nacional e regional de desenvolvimento, promovendo a transferência, a disseminação e a difusão de tecnologias economicamente viáveis, ambientalmente corretas e socialmente justas. Os 17 ODS foram estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015 e compõem uma agenda mundial para a construção e implementação de políticas públicas que visam guiar a humanidade até 2030.

Sebastião Pedro da Silva Neto
Chefe-Geral da Embrapa Cerrados

PREFÁCIO

A fruticultura tem grande importância para o Brasil nos aspectos econômicos, sociais e ambientais. O País é o terceiro maior produtor mundial de frutas, com produção anual de mais de 50 milhões de toneladas em aproximadamente 2,4 milhões de hectares, empregando mais de 5 milhões de brasileiros, o que representa cerca de 16% dos postos de trabalho no agronegócio nacional. A ciência e tecnologia têm contribuído para promover a fruticultura tropical em diferentes regiões do País. As tecnologias desenvolvidas estão relacionadas aos programas de melhoramento genético de frutíferas, com a geração e disponibilização de cultivares geneticamente superiores e a concepção de sistemas de produção mais eficientes, que adotam boas práticas agrícolas relacionadas à produção de material propagativo, o controle fitossanitário baseado no manejo integrado de pragas, além da nutrição equilibrada das plantas e do manejo responsável da irrigação e dos recursos hídricos.

A fruticultura é uma importante alternativa para promover o desenvolvimento regional, a inclusão socioprodutiva e a melhoria da qualidade de vida no campo. Existem diversos exemplos de sucesso da fruticultura tropical em todas as regiões do País. Vale destacar que essas experiências exitosas envolvem ações de pesquisa, desenvolvimento, transferência de tecnologia e inovação para melhorar a eficiência, a produtividade e a competitividade da fruticultura para a produção de frutas de alta qualidade em períodos de entressafra, possibilitando o acesso a mercados nacionais e internacionais. Com o objetivo principal de capacitar produtores rurais, técnicos e extensionistas da Assistência Técnica e Extensão Rural, professores e estudantes na área de fruticultura tropical, a Embrapa Cerrados, a Emater-DF, a Superintendência Federal de Agricultura, Pecuária e Abastecimento do DF, com o apoio da Rota da Fruticultura Ride DF, da Emater-GO, da Emater-MG e do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural, promoveram o evento Capacitação em Fruticultura Tropical, realizado de forma on-line e gratuita.

Este livro registra a memória e as principais informações apresentadas no evento. Em 22 capítulos, pesquisadores de várias unidades da Embrapa e parceiros apresentam uma síntese dos principais resultados e tecnologias geradas para cada

uma das frutíferas trabalhadas na capacitação, além de experiências de sucesso do cultivo destas frutas em regiões tropicais do Brasil. Os encartes e os links das 22 apresentações gravadas no canal da Embrapa no YouTube também são apresentados no livro e envolvem as seguintes fruteiras e temáticas: maracujás, citros, mercado e comercialização, uvas de mesa, uvas para vinhos e sucos, frutas vermelhas, fruteiras temperadas, cultivo orgânico, fruteiras nativas, banana, abacate, goiaba, pitayas, abacaxi, manga, mamão, graviola, pêssego, açaí, cacau, caju, melão e melancia.

As experiências de sucesso, o potencial de aumento da demanda dos mercados interno e externo, a disponibilidade de tecnologias para produção de diversas frutas em diferentes regiões brasileiras e a força do produtor rural brasileiro comprovam que a fruticultura é de fato um importante vetor de desenvolvimento regional e inclusão socioprodutiva e deve continuar a ser objeto de projetos e políticas públicas que impulsionem o crescimento agrícola sustentável do Brasil.

O Editor Técnico

SUMÁRIO

Capítulo 1 – Maracujá: cultivares, sistemas de produção e mercado.....	13
Capítulo 2 – Citros: do plantio à colheita	19
Capítulo 3 – Mercado e comercialização de frutas frescas e processadas: plano de negócios.....	41
Capítulo 4 – Uvas de mesa: cultivares para sistemas de produção no Cerrado	55
Capítulo 5 – Uvas para vinho e suco: mercado, agregação de valor e perspectivas.....	75
Capítulo 6 – Frutas vermelhas: sistema de produção de morango, mirtilo e amora-preta	93
Capítulo 7 – Fruteiras temperadas: sistema de produção em ambiente tropical.....	103
Capítulo 8 – Cultivo orgânico: sistemas de produção na fruticultura	129
Capítulo 9 – Fruteiras nativas: propagação e domesticação...	141
Capítulo 10 – Banana: melhoramento genético e sistemas de produção	153
Capítulo 11 – Abacate: mercado, cultivares e sistema de produção no Cerrado	171

Capítulo 12 – Goiaba: cultivares e sistema de produção no Cerrado	187
Capítulo 13 – Pitaya: melhoramento genético e sistemas de produção	201
Capítulo 14 – Abacaxi: cultivares, sistemas de produção e mercado.....	213
Capítulo 15 – Manga: sistema de produção no Cerrado	225
Capítulo 16 – Mamão: sistema de produção no cerrado.....	241
Capítulo 17 – Graviola: sistema de produção no cerrado	253
Capítulo 18 – Pêssego: pesquisa, inovação e produção em clima tropical de altitude	273
Capítulo 19 – Açaí: cultivares, sistemas de produção e mercado	285
Capítulo 20 – Cacau: mercado, cultivares e sistema de produção em áreas não tradicionais	297
Capítulo 21 – Caju: histórico, clones da Embrapa e sistema de produção	305
Capítulo 22 – Melão e melancia: cultivares, sistema de produção e mercado	315
Anexo – Uma Jornada pela fruticultura tropical	325



Capítulo 1



Maracujá: cultivares, sistemas de produção e mercado

Fábio Gelape Faleiro

Introdução

Os maracujás são cultivados em todos os estados do Brasil e possuem grande importância social e econômica, contribuindo para a geração de empregos no campo, no setor de venda de insumos, nas agroindústrias e nas cidades. Além disso, representam uma significativa fonte de renda, principalmente para fruticultores, especialmente aqueles ligados à agricultura familiar. A cultura dos maracujás é uma excelente opção para esses fruticultores, por proporcionar renda semanal ao longo de todo o ano, com diversas opções de mercado e possibilidades de agregação de valor ao produto.

O Brasil é o maior produtor e consumidor mundial de maracujás, principalmente do maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis* Sims), que abrange mais de 90% dos pomares brasileiros. A produtividade média do maracujazeiro-azedo no Brasil é muito baixa, aproximadamente 14 t/ha/ano, porque muitos produtores chegam a produzir mais de 50 t/ha/ano e o potencial genético de cultivares geneticamente melhoradas é superior a 100 t/ha/ano. Entre as causas dessa baixa produtividade, destaca-se a não utilização de cultivares melhoradas geneticamente, pois muitos produtores de maracujá ainda utilizam sementes sem origem genética conhecida, obtidas de frutos coletados em pomares comerciais e mesmo no mercado. Outra causa da baixa produtividade é a não utilização de tecnologias do sistema de produção, como a adequada correção da acidez e da fertilidade dos solos, podas de formação, adubações de cobertura, polinização manual, irrigação ou fertirrigação e controle fitossanitário.

Além do maracujazeiro-azedo, os maracujás doce, silvestre, ornamental e funcional-medicinal são importantes em diferentes nichos de mercado. As ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação dos maracujás realizadas pela Embrapa e parceiros iniciaram na década de 1990, com importantes resultados relacionados ao desenvolvimento de cultivares e aprimoramento do sistema de produção em sintonia com as demandas reais do mercado

e do setor produtivo. Os investimentos em ciência e tecnologia têm sido importantes, mas são necessárias ações fortes e regionalizadas de transferência de tecnologia, permitindo o uso dos conhecimentos de forma prática e aplicada, garantindo a sustentabilidade do agronegócio e de toda a cadeia produtiva do maracujá.

Neste capítulo, é apresentada uma síntese dos principais resultados obtidos com as ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação realizadas na Embrapa. Os resultados apresentados estão relacionados principalmente ao desenvolvimento e disponibilização de cultivares geneticamente superiores e ao desenvolvimento de sistemas de produção mais sustentáveis. Informações obtidas em unidades de validação de cultivares e experiências de sucesso de produtores em diferentes regiões do Brasil também são apresentadas.

Cultivares e sistemas de produção

O melhoramento genético dos maracujás tem como objetivo o desenvolvimento de cultivares de diferentes tipos de maracujás azedos, doces, silvestres, ornamentais e funcionais-medicinais. Características morfológicas, agronômicas e moleculares têm sido utilizadas para identificar importantes fontes de genes de interesse, como aqueles relacionados à resistência a doenças e pragas, autocompatibilidade, insensibilidade ao fotoperíodo para o florescimento e produção na entressafra, melhoria de qualidade físico-química dos frutos, adaptabilidade a diferentes sistemas de produção e condições edafoclimáticas, entre outras.

Existem várias espécies cultivadas comercialmente no Brasil e no Mundo com diferentes usos e aptidões. O maracujazeiro-azedo tem uma cadeia produtiva bem estabelecida, atendendo mercados consolidados de fruta fresca e também de polpa para a agroindústria. O programa de melhoramento genético realizado pela Embrapa já lançou as cultivares BRS Gigante Amarelo (BRS GA1), BRS Sol do Cerrado (BRS SC1), BRS Ouro Vermelho

(BRS OV1) em 2008 e a cultivar BRS Rubi do Cerrado (BRS RC) em 2012 (Embrapa, 2020, 2024) (Figura 1.1).

Além do maracujazeiro-azedo, os maracujás doces, silvestres, ornamentais e funcionais-medicinais possuem importância mercadológica para o aproveitamento integral da polpa, sementes, casca, folhas e flores. Em 2013, a Embrapa lançou a primeira cultivar de maracujazeiro silvestre da espécie *Passiflora setacea* DC., chamada BRS Pérola do Cerrado, com aptidão para consumo in natura, processamento industrial, ornamental e funcional-medicinal. Em 2016, a Embrapa lançou uma segunda cultivar de maracujazeiro silvestre da espécie *Passiflora cincinnata* Mast., tolerante ao estresse hídrico, sendo cultivada com sucesso nas regiões mais secas do Semiárido e Cerrado. Em dezembro de 2017, a Embrapa lançou a primeira cultivar de maracujazeiro doce da espécie *Passiflora alata* Curtis e, em 2019, as primeiras cultivares para uso exclusivo como plantas ornamentais (Figura 1.1).



Figura 1.1. Portfólio de cultivares de diferentes tipos de maracujás (*Passiflora* spp.) desenvolvidas pela Embrapa e parceiros.

[Clique aqui para saber mais.](#)

Para os próximos anos, novos lançamentos de cultivares de maracujazeiros azedos, doces e para usos como plantas ornamentais, funcionais e medicinais estão previstos. Destaca-se a cultivar de maracujazeiro para usos funcionais e medicinais da espécie *Passiflora tenuifila* Killip chamada BRS Vita Fruit (BRS VF). Outras cultivares estão na fase final do trabalho de pós-melhoramento para serem disponibilizadas para a sociedade.

Diferentes sistemas de produção convencionais e alternativos são utilizados por grandes, médios, pequenos e microprodutores, incluindo aqueles produtores que vivem em pequenos sítios, chácaras, ambientes periurbanos e urbanos. As diferentes cultivares desenvolvidas pela Embrapa e parceiros têm sido validadas com sucesso em sistemas orgânicos, agroecológicos e diversificados, integrando a fruticultura com lavoura e hortaliças, bem como a produção em ambiente protegido (estufas), áreas de restauração ecológica, de preservação permanente e reserva legal, uso de espaldeiras e latadas, sistemas agroflorestais, agrosilvipastoril orgânico, em arranjos produtivos locais, cooperativas, comunidades rurais e assentamentos de reforma agrária (Figura 1.2). Esta diversidade de sistemas permite que os maracujás sejam cultivados por produtores com baixa ou alta capacidade de investimento.

Existe uma considerável variação na produtividade dos maracujás obtida por diferentes produtores, o que impacta diretamente na rentabilidade e sustentabilidade deste agronegócio. Os produtores que alcançam maiores produtividades utilizam sementes ou mudas certificadas, com garantia de origem genética. Além disso, realizam uma adequada correção da acidez e fertilidade do solo, efetuam as podas de formação e produção, adotam um controle fitossanitário com base nos princípios do manejo integrado de pragas, praticam a polinização manual e adotam um manejo adequado da irrigação ou fertirrigação, proporcionando uma nutrição equilibrada para as plantas.

Com relação ao mercado, além da demanda sempre crescente por frutos, polpa e sementes do maracujazeiro-azedo, um novo mercado altamente valorizado de frutos especiais, com alto valor agregado devido ao aroma, sabor e propriedades funcionais, tem atraído investimentos de produtores.

Experiências de sucesso de produtores altamente tecnificados têm sido verificadas em diferentes regiões do Brasil. Esses produtores investem não apenas na tecnologia de produção, mas também em estratégias de pós-colheita, embalagens, certificações, marketing e posicionamento dos produtos no mercado.



Figura 1.2. Sistemas de produção dos maracujás.

Considerações finais

No Brasil, a cadeia produtiva do maracujá está em constante evolução, considerando os avanços nas ações de pesquisa e desenvolvimento. Entretanto, um grande desafio é garantir que o conhecimento gerado pela pesquisa seja disponibilizado e utilizado corretamente pelos produtores. Para isso, são necessárias ações robustas e regionalizadas de transferência de tecnologia e extensão rural, permitindo o uso prático e aplicado dos conhecimentos, assegurando a sustentabilidade do agronegócio e de toda a cadeia produtiva dos maracujás.

Referências

EMBRAPA. **Cultivares de maracujá da Embrapa**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cultivar/maracuja>. Acesso em: 5 abr. 2020.

EMBRAPA. **Material didático: minicurso maracujá**. Disponível em: <https://sgpcpac.nuvem.ti.embrapa.br/minicursomaracuja/>. Acesso em: 5 abr. 2024.

Literatura recomendada

CARLOSAMA, A. R.; FALEIRO, F. G.; MORERA, M. P.; COSTA, A. M. **Pasifloras: espécies cultivadas en el mundo**. Brasília, DF: ProImpress, 2020. 249 p. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/214896/1/Livro-pasiflora-cultivadas-en-el-mundo.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2024.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. **Maracujá: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. 341 p. il. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/154667/1/Maracuja-500perguntas500respostas-ebook-pdf.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2024.

FALEIRO, F. G.; ROCHA, F. E. C.; GONTIJO, G. M.; ROCHA, L. C. T. (ed.). **Maracujá: prospecção de demandas para pesquisa, extensão rural e políticas públicas baseadas na adoção e no impacto de tecnologias**. Expedição Safra Brasília – Maracujá. Brasília, DF: Emater, DF, 2019. v. 2, 275 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/154731/1/Maracuja-500perguntas500respostas-ebook-pdf.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2024.

JUNGHANS, T. G.; JESUS, O. N. (ed.). **Maracujá: do cultivo à comercialização**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 341 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1081724/1/MARACUJA-do-cultivo-a-comercializacao-ed01-2017.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2024.

MORERA, M. P.; COSTA, A. M.; FALEIRO, F. G.; CARLOSAMA, A. R.; CARRANZA, C. (ed.). **Maracujá: dos recursos genéticos ao desenvolvimento tecnológico**. Brasília, DF: ProImpress, 2018. 233 p. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/188159/1/Maracuja.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2024.



Capítulo 2



Citros: do plantio à colheita

Eduardo Augusto Girardi

Introdução

Os citros constituem as fruteiras mais produzidas e consumidas no mundo, sendo cultivados em diversos países situados entre os paralelos 40° Sul e 40° Norte, abrangendo regiões subtropicais, mediterrâneas e tropicais. Em 2022, mais de 10 milhões de hectares foram dedicados a esse cultivo, resultando em uma produção de 165 milhões de toneladas de frutos. Entre a variedade de citros existentes, destacam-se comercialmente as laranjas-doces, as tangerinas ou mandarinas, as limas-ácidas, os limões-verdadeiros e os pomelos, utilizados como variedades de copas, além das laranjas-azedas, limões, minitangerinas, trifoliata e seus híbridos, empregados como porta-enxertos.

Os citros são apreciados tanto como frutas frescas quanto em produtos processados, como sucos concentrados e congelados, sucos pasteurizados, óleos essenciais, limoneno, pectinas, rações peletizadas, entre outros, com aplicações nas indústrias alimentícia, de aromatizantes, farmacêutica, de cosméticos e perfumaria, de higiene, entre outras. Além disso, representam uma fonte significativa de carboidratos, fibras, vitamina C, compostos nutracêuticos e outras substâncias de elevado valor nutricional. Seu sabor, aroma, cor e aparência são amplamente valorizados em todas as culturas desde a Antiguidade.

Neste documento, apresenta-se uma síntese dos principais fatores que compõem o sistema de produção de citros no Brasil, embasada no conhecimento desenvolvido por pesquisadores e técnicos da Embrapa, diversas instituições de ensino e pesquisa, e setor produtivo nos polos de produção do Brasil.

Origem e botânica

Os citros têm sua origem, predominantemente, na Ásia, notadamente na região que se estende do Sudoeste da China (Yunnan) ao Nordeste da Índia

(Assam), abrangendo também áreas ao Norte até China e Japão, a Oeste até o Oriente Médio, ao Sul até o Arquipélago Malaio e Austrália, e a Leste até o Sudeste Asiático. Pertencem à família Rutaceae (da arruda) e à subfamília Aurantioideae (característica dos citros). Embora haja diversos gêneros próximos aos citros, poucas espécies são consideradas verdadeiros citros, com suco e polpa palatáveis, estando incluídas principalmente no gênero *Citrus*.

Estudos recentes, utilizando ferramentas moleculares mais precisas, revelaram que os tipos de citros atualmente cultivados são, em sua maioria, híbridos complexos obtidos a partir de algumas espécies puras, notadamente a cidra (*Citrus medica*), a toranja (*Citrus maxima*), a tangerina selvagem (*Citrus reticulata*) e a papeda (*Citrus micranta*). Como exemplo, a laranja-doce (*Citrus × sinensis*) é um híbrido entre uma tangerina ancestral e uma toranja.

História e importância

Os primeiros registros do cultivo de citros cultivados remontam a 2000 a.C. na China. Desde então, os citros foram disseminados, principalmente pelo homem, para diversas regiões do mundo. Inicialmente restritos à Ásia, por volta de 320 a.C., as cidras foram introduzidas na Europa, seguidas pela laranja-azedada e pelos limões. Na África, os árabes introduziram diversas variedades de citros. As laranjas-doces foram trazidas para a Europa pelos navegadores italianos e portugueses somente a partir de 1400 d.C., enquanto as tangerinas só chegaram à Europa em 1805. Nas Américas, os citros foram introduzidos desde o seu descobrimento e colonização, pelos navegadores que buscavam usar os frutos no tratamento da doença escorbuto. Plantas de citros foram levadas para a Oceania a partir das Américas no final do século XVIII.

No Brasil, os citros foram inicialmente relatados em Cananéia, SP em 1540. Até a chegada da corte portuguesa em 1808, os citros eram extensivamente

cultivados em pomares domésticos, dispersos por jesuítas e bandeirantes em povoações em todo o território, e muitas vezes naturalizados na vegetação ao longo do litoral brasileiro. A partir do século XIX, os cultivos começaram a se organizar em torno da capital do império. O surgimento da laranja-bahia, provavelmente uma mutação espontânea em Salvador, BA, que mais tarde foi levada para a Califórnia, EUA, aumentou o interesse e o consumo de citros. Entre 1900–1940, a citricultura no Brasil cresceu rapidamente, especialmente nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, no chamado ciclo de produção de frutas frescas para exportação. A doença tristeza dos citros, que surgiu em 1937, eliminando quase 90% das plantas da época que estavam enxertadas no porta-enxerto intolerante de laranja-azedo, e a eclosão da Segunda Guerra Mundial em 1939, levaram a citricultura a uma profunda crise. Somente após a substituição pelo porta-enxerto de limão-cravo e a adoção das tecnologias de clones nucelares livres de vírus e viroides, além da pré-imunização com estirpes fracas do vírus da tristeza, a citricultura brasileira entrou em um segundo ciclo virtuoso a partir de 1963, voltado para a industrialização de laranja-doce para processamento de suco. No final da década de 1980, o Brasil se tornou o maior produtor mundial e exportador de suco de laranja, posição que mantém até os dias atuais. Em 2004, com o surgimento da doença huanglongbing (HLB) ou greening em São Paulo, um novo capítulo da história está em andamento.

Em 2020, no Brasil, foram cultivados aproximadamente 568 mil, 63 mil e 56 mil hectares, produzindo, respectivamente, 16,92 milhões, 1,63 milhão e 1,08 milhão de toneladas de frutos de laranjas-doces, tangerinas e limas-ácidas/limões, respectivamente. O Estado de São Paulo responde por aproximadamente 75, 78 e 33% da produção desses três tipos de citros, nessa ordem. Outros estados com grande produção incluem Minas Gerais, Paraná, Bahia, Sergipe, Pará e Rio Grande do Sul, embora os citros sejam cultivados em todos os estados do País. A cadeia de suco de laranja movimenta cerca de US\$ 6,5 bilhões anualmente, sendo 80% da produção de laranja processada.

Quase todo o suco produzido é exportado para a União Europeia, EUA e Ásia, gerando cerca de US\$ 2 bilhões/ano com um volume de aproximadamente 1,2 milhão de tonelada de suco equivalente ao concentrado e congelado, embora o suco pasteurizado já represente cerca de 27% do embarque, com tendência de crescimento. Estima-se que a cadeia empregue direta e indiretamente 200 mil pessoas e contribua diretamente no elevado Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de cerca de 345 municípios paulistas. Enquanto a produção de laranjas atende basicamente ao mercado doméstico, a produção de limas-ácidas para exportação de frutas frescas apresenta crescimento anual da ordem de 20%, sendo a quarta fruta em exportação, atrás apenas de manga, melão e uva. Cerca de 7% da produção anual é exportada, equivalente a 107 mil toneladas de frutas e divisas de US\$ 94 milhões em 2019.

Variedades comerciais de copa no Brasil

As laranjas-doces são os citros mais cultivados no Brasil e podem ser classificadas quanto à época de maturação dos frutos: precoces (colheita de 4 a 10 meses após o florescimento, geralmente de abril a julho), meia-estação (colheita de 11 a 13 meses após o florescimento, entre agosto e outubro) e tardias (colheita de 14 a 18 meses após o florescimento, entre novembro e março). Portanto, há oferta de frutos de citros basicamente durante todo o ano no Brasil.

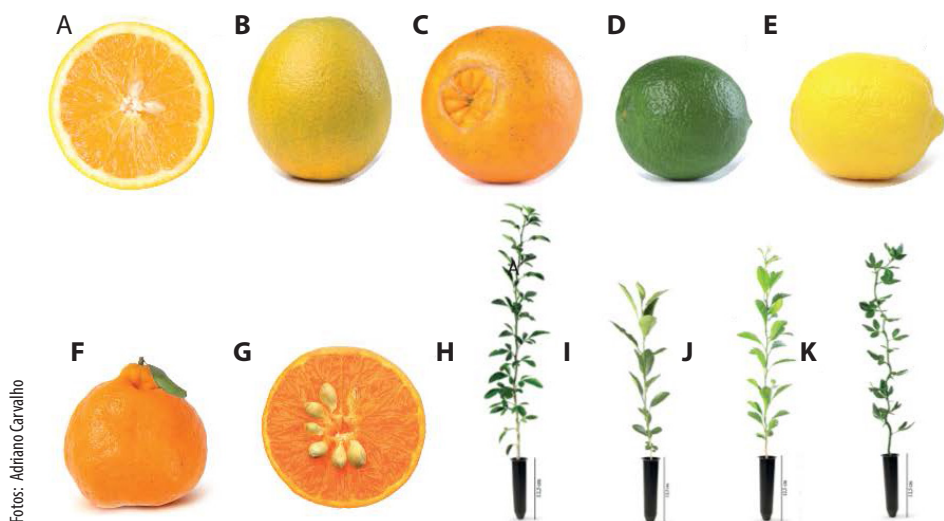
No estado de São Paulo, as variedades de laranja-doce mais cultivadas são: ‘Pera’, meia-estação, usada tanto para suco quanto para fruta fresca e com várias floradas no ano, ocupando 35% da área cultivada (no Norte e no Nordeste do Brasil, a ‘Pera’ representa mais de 90% do cultivo). Essa variedade é típica do Brasil, com os atributos de suco e fruta altamente valorizados, notadamente pelo alto teor de suco, excelente equilíbrio entre açúcares e acidez, e cor laranja intensa. Outras variedades incluem ‘Valência, tardia, usada principalmente para suco (27% da área cultivada); ‘Hamlin’, precoce,

usada exclusivamente para suco (11% da área cultivada); ‘Natal’, tardia, usada principalmente para suco (11% da área cultivada); e outras laranjas, abrangendo 16% da área, como ‘Valência Americana’ (precoce a meia-estação), ‘Folha Murcha’ (supertardia), ‘Rubi’ (precoce), laranjas sem acidez ou lima (meia-estação) e outras variedades menos expressivas.

Entre as tangerinas, ‘Ponkan’ (precoce) e ‘Murcott’ (tardia) representam praticamente metade da área cultivada, cada uma, sendo as preferidas pelos brasileiros devido à facilidade de descascar, excelente sabor e cor. A lima-ácida ‘Tahiti’, tipicamente arredondada, sem sementes e consumida com casca verde, representa 90% do cultivo de citros ácidos no Brasil, embora o limão-verdadeiro ou tipo siciliano, alongado e com casca amarela, já represente 9% dos cultivos. Outras copas de citros são muito pouco cultivadas e consumidas no Brasil. Os programas de melhoramento genético de citros no Brasil vêm desenvolvendo e oferecendo novas opções de copas que apresentam atributos de interesse, como ausência de sementes, coloração de casca e de polpa mais intensa e com pigmentos vermelhos, maior concentração de sólidos solúveis, maturação mais precoce ou mais tardia fora de época, maior produtividade de frutos e boa tolerância a doenças, entre outros (Figura 2.1).

Porta-enxertos

Em 2020, nos viveiros paulistas, os seguintes porta-enxertos foram mais propagados: citrumelo ‘Swingle’, híbrido entre pomelo e trifoliata (55% das mudas enxertadas); limão ‘Cravo’, *Citrus × limonia* (27% das mudas enxertadas); tangerina ‘Sunki’, *Citrus sunki* (9% das mudas enxertadas); trifoliata ‘Flying Dragon’, *Poncirus trifoliata* (3% das mudas enxertadas, especialmente de lima-ácida ‘Tahiti’); e o conjunto de citrandarins (híbridos de tangerina com trifoliata) e tangerina ‘Sunki BRS Tropical’ (5% das mudas enxertadas).



Fotos: Adriano Carvalho

Figura 2.1. Frutos de variedades de copa e mudas de porta-enxertos utilizados na citricultura brasileira. Laranja-doce 'Pera' (A, B); laranja-doce-de-umbigo 'Bahia' (C); lima-ácida 'Tahiti' (D); limão 'Ciciliano' (E); tangerina 'Ponkan' (F); tango 'Murcott' (G); citrumelos 'Swingle' (H); limão 'Cravo' (I); tangerina 'Sunki' (J); e trifoliata 'Flying Dragon' (K).

As principais características conhecidas desses porta-enxertos estão apresentadas na Tabela 2.1.

Nos pomares comerciais de outras regiões brasileiras, o limão 'Cravo' ainda prevalece, especialmente no Norte e Nordeste do Brasil, devido à alta tolerância à seca e à tristeza. No Rio Grande do Sul, utiliza-se mais o trifoliata devido a sua tolerância ao frio e à tristeza. Há uma tendência de crescimento dos citrandarins, que têm apresentado bom desempenho e alta produção em condições tropicais. Nenhuma variedade de porta-enxerto apresenta todos os atributos de interesse, ou seja, ser mais produtivo, mais tolerante à seca e a estresses ambientais, reduzir o tamanho da copa, induzir alta qualidade e resistir às principais doenças. Dessa forma, a diversificação de variedades de porta-enxertos na propriedade é considerada a estratégia mais assertiva.

Tabela 2.1. Principais características agronômicas dos porta-enxertos mais utilizados na citricultura brasileira.

Porta-enxerto	Tamanho de planta	Produção de frutos	Qualidade de frutos	Incompatibilidade enxertia	Tolerância	Intolerância
Citrumelo 'Swingle'	Médio a grande	Alta	Média a alta	'Pera', 'Murcott' e 'Siciliano' mais importantes	CTV ⁽¹⁾ , MSC ⁽²⁾ , declínio, exocorte, gomose, nematoides, frio	Seca, alcalinidade, excesso argila, baixo boro
Limão 'Cravo'	Médio a grande	Alta	Média	Nenhuma conhecida	CTV, seca, alcalinidade, salinidade	MSC, declínio, exocorte, gomose, nematoides
Tangerinas 'Sunki' e 'BRS Tropical'	Grande	Alta	Alta	Nenhuma conhecida	CTV, MSC, declínio, nematoides, seca	Gomose, encharcamento, baixo fósforo
Trifoliata 'Flying Dragon'	Nanico	Baixa, mas eficiente (kg fruto/m ³ copa)	Muito alta	'Pera', 'Murcott' e 'Siciliano' mais importantes	CTV, MSC, gomose, nematoides, frio	Exocorte, seca, alcalinidade, salinidade
Citrândarins 'Indio', 'Riverside', 'San Diego' e 'IAC 1710'	Médio a grande	Alta	Média a alta	Nenhuma conhecida	CTV, MSC, seca e gomose	Declínio

⁽¹⁾ CTV = vírus da tristeza dos citros.
⁽²⁾ MSC = morte súbita dos citros.

Clima

O desenvolvimento, desempenho e qualidade dos citros para processamento são melhores em condições de clima subtropical, embora possam ser cultivados com sucesso em regiões de clima tropical, equatorial e mediterrâneo. No Brasil, os tipos climáticos associados às melhores condições de adaptação dos citros correspondem a Cwa, Cwb e Cfa, concentrados nas regiões Sudeste e Sul. O cultivo encontra condições ótimas em uma faixa de temperatura do ar entre 15 e 32 °C, sendo a temperatura basal em torno de 12 °C, abaixo da qual a planta entra em repouso vegetativo. Danos severos às plantas e aos frutos são observados abaixo de -2 °C e acima de 38 °C. Temperaturas noturnas abaixo de 20 °C induzem o florescimento, enquanto temperaturas noturnas

acima de 24 °C e diurnas acima de 32 °C, durante e logo após o florescimento, reduzem a taxa de pegamento de frutos. Em regiões de clima mais quente, a maturação dos frutos é mais rápida, os ácidos do suco degradam-se mais rapidamente, e há uma pigmentação menos intensa da casca. Portanto, os frutos são sucosos, mais adocicados e precoces, mas menos coloridos. Por outro lado, em regiões de clima mais ameno e com maior amplitude térmica, a maturação dos frutos é mais lenta, os ácidos degradam-se mais lentamente, ocorre maior síntese e acúmulo de pigmentos na casca, resultando em frutos mais tardios, ácidos e coloridos. Os citros requerem precipitação anual de aproximadamente 1.200 mm, bem distribuídos ao longo do ano, mas podem ser cultivados em regiões variando de 600 a 4.500 mm/ano e de 0 a 2.000 m de altitude. Déficit hídrico acima de 40 mm induz o florescimento, especialmente em regiões onde a temperatura do ar não é suficiente para a indução floral, correspondendo a um potencial hídrico nas folhas de cerca de 1,0 MPa, medido antes do amanhecer. Os citros não são influenciados pelo fotoperíodo, mas ventos fortes causam danos diretos e indiretos às plantas e aos frutos.

Solo

Os citros se adaptam a solos arenosos a argilosos, preferencialmente mais arenosos ou com textura média, evitando-se solos com excesso de argila em subsuperfície. Por serem intolerantes ao encharcamento, devem ser cultivados em solos profundos, bem drenados e livres de impedimentos físicos e químicos. O sistema radicular dos citros pode ultrapassar 2 m de profundidade, mas cerca de 70% da biomassa de raízes se concentra até 50 cm de profundidade e 1,5 m de distância do tronco. Os citros são sensíveis tanto à acidez elevada quanto à alcalinidade do solo, preferindo pH na faixa de 5,5 a 6,5, com a saturação de bases em pelo menos 70%. Também não toleram salinidade elevada, com danos observados em eletrocondutividade acima de 1,7 dS/m.

Propagação

Os citros são comercialmente propagados pela enxertia do tipo borbulhia em T-invertido da variedade copa em porta-enxertos nucelares obtidos de sementes. Toda a produção de porta-enxertos, mudas enxertadas e borbulhas deve ser conduzida em viveiros completamente protegidos por cobertura plástica e telados antiafídeos. Borbulhas devem ser obtidas de plantas matrizes fisiologicamente adultas, típicas da variedade e livres de doenças em ambiente protegido, enquanto as sementes devem ser colhidas de frutos sadios em plantas matrizes típicas e sadias que podem estar a céu aberto. A semeadura é preferencialmente feita usando sementes recém-coletadas em tubetes de cerca de 75 mL contendo substratos à base de casca de pinheiro decomposta ou fibra de coco.

Como os citros são geralmente poliembrionários e apomíticos, várias plantas germinarão de uma semente, selecionando-se uma planta nucelar, ou seja, clone da planta-mãe, com maior vigor e típica da variedade. Após 2 a 4 meses da semeadura, os porta-enxertos atingem cerca de 20 cm e podem ser transplantados para sacolas ou recipientes com capacidade de cerca de 4 L. Após 2 a 3 meses, atingem um diâmetro da haste única de cerca de 0,5 a 0,8 cm, apto para a enxertia. Em geral, os porta-enxertos são dobrados para estimular a brotação do enxerto. De 3 a 5 meses após a enxertia, o enxerto estará maduro e pode ser podado a uma altura de aproximadamente 50 cm para transplântio a campo. As mudas maduras apresentam haste única, sem necessidade de poda de formação, mas com desbrota abaixo de 30 cm de altura e, em geral, toaleta das raízes antes do plantio. O ciclo de produção da muda em viveiro telado varia de 10 a 15 meses conforme variedades, clima e manejo utilizados.

Preparo do solo e plantio

Recomenda-se que a área a ser cultivada com citros seja cultivada anteriormente por 2 a 3 anos com culturas anuais, como soja, para apresentar melhores condições de cultivo. A declividade da área deve ser preferencialmente inferior a 15%, e o lençol freático deve estar abaixo de 1,5 m.

São recomendadas quadras em formato quadrado que permitam o plantio sistematizado usando linhas retas, o que será muito favorável à logística de colheita e operações mecanizadas. O plantio deve ser preferencialmente georreferenciado, mas normalmente ainda é manual. O preparo de área envolve gradagem leve em área total, dando-se preferência ao plantio direto sobre palhada com mobilização apenas da linha de plantio.

A operação de sulcagem é mais indicada para a abertura das covas e aplicação da adubação de base. A subsolagem com três hastes sobre a linha de plantio, a 60 cm de profundidade, favorece condições de solo para enraizamento mais profundo. O uso de camalhões é apropriado onde se pratica a indução de florescimento por irrigação e em certos tipos de solos.

Nos sulcos, procede-se ao coveamento e coroamento das mudas recém-plantadas, seguido de molhação abundante até o pegamento. O espaçamento de plantio é definido principalmente em função do vigor da combinação copa e porta-enxerto utilizada, variando de 4,5 a 5,5 m entre linhas e 1,5 a 2,0 m entre plantas em combinações nanicas até 7,0 a 8,0 m entre linhas e 2,5 a 4,0 m entre plantas em combinações vigorosas, resultando em uma faixa de densidade entre 300 plantas a 1,5 mil plantas por hectare, embora mais frequente de 450 plantas a 800 plantas por hectare.

Nutrição mineral e adubação

Ao contrário da maioria das culturas agrícolas, os citros são considerados calcíferos, com o cálcio sendo o nutriente presente em maiores concentrações foliares, seguido, em ordem decrescente por nitrogênio, potássio, fósforo, magnésio, enxofre, boro, zinco, manganês, cobre e ferro. A deficiência em algum desses nutrientes resulta em sintomas típicos e menor produtividade e qualidade de frutos. O balanço entre nitrogênio e potássio é particularmente relevante, sendo que o primeiro favorece maior quantidade de frutos, porém de menor tamanho, e com maior teor de suco e concentração de sólidos solúveis, mas menor espessura de casca e coloração menos intensa. A adubação é calculada para repor as exportações pela produção de frutos e a fixação pelo crescimento vegetal, considerando-se um fator de perda inerente a cada nutriente aplicado.

Análises anuais de solo (em geral, com amostragem de abril a julho) e de folhas (em geral com amostragem em ramos produtivos de 6 meses de idade em fevereiro a março) são fundamentais para monitorar a disponibilidade de nutrientes no solo e nas plantas, utilizando essas informações juntamente com a expectativa de produtividade por área, para determinar as quantidades de nutrientes a serem aplicadas. A adubação NPK geralmente emprega fertilizantes sólidos aplicados em pelo menos três parcelas anuais, distribuídas ao longo do período chuvoso, desde o pré-florescimento até a maturação dos frutos na projeção da copa nos dois lados da planta.

A correção do solo e o fornecimento de cálcio e magnésio são realizados em área total antes do plantio, em profundidade, e periodicamente em cobertura para manutenção do pH adequado, realizando-se calagem que pode ser associada à gessagem e ainda à fosfatagem na linha de plantio. A adubação durante plantio é calculada por metro de sulco ou cova, enquanto a adubação de formação (0 a 2 anos) leva em consideração os teores de nutrientes

no solo, na planta e a população de plantas por área. Na fase de produção, o cálculo da adubação passa a utilizar a estimativa de produtividade.

O boro é aplicado eficientemente via solo, geralmente como ácido bórico junto com a aplicação de herbicidas na linha de plantio. Micronutrientes adicionais são fornecidos eficazmente via adubações foliares durante o período de vegetação. A adubação pode ser aplicada via fertirrigação, quando disponível, o que é benéfico devido ao uso de fertilizantes mais solúveis aplicados em pequenas concentrações a altas frequências. Os citros também respondem bem à adubação orgânica sempre que viável ou disponível.

Manejo da vegetação espontânea

O manejo da vegetação espontânea em citricultura visa manter a linha de plantio livre de vegetação concorrente, especialmente de 0 a 3 anos de idade quando os citros ainda não projetam sombra suficiente. O controle químico, utilizando herbicidas pré-emergentes e pós-emergentes é a principal abordagem nesse aspecto.

Nas entrelinhas do pomar, o manejo é realizado por meio da roçagem mecanizada das coberturas verdes espontâneas ou plantadas durante o período chuvoso, com a projeção da biomassa sobre a linha plantio. Esse método, conhecido como roçagem ecológica, contribui para o controle ou supressão de diversas plantas daninhas, a incorporação de matéria orgânica no solo, a melhoria física do solo, o aumento da disponibilidade de água, a redução de erosão e compactação, o aumento da disponibilidade e da ciclagem de nutrientes, o aumento da profundidade efetiva do sistema radicular, o aumento da biodiversidade e da população de inimigos naturais de pragas dos citros, resultando em aumento da produtividade e da redução de custos. As espécies mais utilizadas como coberturas verdes são gramíneas, notadamente a braquiária-*ruziensis*, embora diversas espécies de leguminosas e outros adubos verdes ou plantas melhoradoras possam ser usadas, além de cultu-

ras de valor agrícola em consorciação como feijão, soja, milho, amendoim, mandioca, abacaxi, maracujá, mamão, banana e mesmo essências florestais, desde que não sombreiem excessivamente os citros.

Irrigação

Pesquisas realizadas em várias regiões do Brasil indicam que o uso de irrigação em citros pode levar a ganhos de produtividade de até 40%. Em regiões com déficit hídrico acumulado superior a 60 mm, a irrigação suplementar é necessária para reduzir o risco de perdas de safra. Os projetos de irrigação para citros geralmente adotam lâminas variando de 1 a 5 mm/dia, conforme a disponibilidade de água, fase fenológica e monitoramento de variáveis meteorológicas, do solo e da planta.

Diversos sistemas de irrigação são empregados na citricultura brasileira, incluindo aspersão por pivô-central ou canhão, microaspersão e, principalmente, localizada por gotejamento. As fases fenológicas com maior demanda hídrica são o florescimento e o período de fixação de frutos (até 60–80 dias após o florescimento), seguidos pelo crescimento e enchimento dos frutos. A irrigação é utilizada também no manejo da indução de florescimento, sendo iniciada após um período controlado de déficit hídrico para antecipar o florescimento e aumentar as taxas de fixação de frutos antes de períodos de altas temperaturas do ar que vêm sendo registrados no início da primavera (setembro-outubro) no Sudeste do Brasil em anos recentes.

A técnica de irrigação deficitária, que fornece uma lâmina de irrigação correspondente a apenas 50 a 75% da evapotranspiração diária, ou quando se promove secamento parcial do bulbo de solo onde se localiza o sistema radicular, demonstra resultados promissores no Brasil. Além disso, a escolha de variedades de porta-enxertos mais tolerantes à seca ou responsivas à irrigação é fundamental para um manejo bem sucedido.

Tratos culturais

Entre os tratos culturais aplicados em pomares de citros, destaca-se a poda, especialmente em pomares com maiores densidades de plantio. A poda de formação começa logo após o plantio e continua até a planta iniciar a produção, cerca de 3 anos depois, limitando-se à desbrota do tronco abaixo de 30 cm de altura e ao eventual desponde de ramos mais vigorosos ou supressão de ramos-ladrões.

A poda de limpeza visa a retirada de ramos secos e doentes, para redução de fonte de inóculos ou de excesso de vegetação para maior arejamento e iluminação do interior da copa. Pode-se ainda realizar a poda de rejuvenescimento em pomares antigos ou excessivamente sombreados, pela poda drástica, às vezes até as pernadas principais, desde que a incidência de doenças seja baixa permitindo a reabilitação do pomar. Nesse caso, os troncos e os galhos devem ser cobertos por tintura de cal para evitar queimaduras por sol. A poda de produção, a mais relevante em citros, consiste em podas anuais leves, ou seja, em ramos com diâmetro podado inferior a 0,8 cm em laranjas-doces, para evitar podas mais drásticas que reduzem a produtividade e induzem apenas vegetações sem florescimento. Em geral, a poda é realizada com equipamentos tratorizados, lateralmente em ângulo de inclinação variando de 15 a 25° e no topo por corte reto ou em ângulo inclinação até 60° cruzando-se dos dois lados da copa. A poda deve ser iniciada a partir do 3º ano de plantio para se evitar excesso de crescimento e poda excessiva em anos posteriores. A altura máxima que normalmente se mantém as plantas de citros por poda é de 3,5 m. A época de poda mais indicada é durante os períodos secos do ano, entre o final do outono e início da primavera, sempre que possível logo após a colheita dos frutos maduros, e antes do florescimento ou da fixação dos frutos da próxima safra.

Outros tratos culturais se relacionam ao florescimento e fixação de frutos. Plantas de citros normalmente produzem mais de cem mil flores por ocasião da florada, e a fixação natural de frutos é geralmente inferior a 1% das flores produzidas na maioria das variedades. Tangerinas tendem a fixar maiores quantidades de frutos, o que provoca a alternância de safras ou bienalidade. Esse comportamento pode ser corrigido por raleio dos frutos imaturos (< 3 a 4 cm de diâmetro) via manual, poda ou agentes de abscisão. Por outro lado, ácido giberélico aplicado antes do florescimento pode reduzi-lo, mas, após a queda de pétalas, sua aplicação associada a auxinas sintéticas promove a fixação dos frutos novos e, em frutos em amadurecimento, promovem sua fixação por mais tempo na planta e retarda o desverdecimento. Em variedades muito produtivas com arqueamento de ramos, notadamente tangerinas, o tutoramento com estacas de madeira ou bambu pode evitar quebra de pernadas e perda de frutos pelo contato com o solo. O anelamento de ramos é pouco utilizado no Brasil, embora seja usado em países de clima mediterrâneo para promover o florescimento, a fixação de frutos e o aumento do tamanho de frutos, conforme a época de sua realização.

Doenças e pragas

Dezenas de doenças e pragas acometem os citros causando prejuízos econômicos expressivos e exigindo a adoção de manejo integrado e boas práticas de controle. A partir de 2004, o huanglongbing (HLB), também conhecido por greening, emergiu como a doença mais devastadora da citricultura, estando presente nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Paraná e Mato Grosso do Sul, Santa Catarina e Goiás até outubro de 2024. No Brasil, essa doença é associada principalmente à bactéria *Candidatus Liberibacter asiaticus*, que habita o floema de todas as espécies e variedades de citros e de algumas rutáceas, como a murta ou o curry. As bactérias são transmitidas naturalmente de uma planta doente para uma sadia pelo inseto vetor, o psíldeo *Diaphorina citri*, ou pela enxertia com borbulhas infectadas. Ninfas e adultos de psíldeo

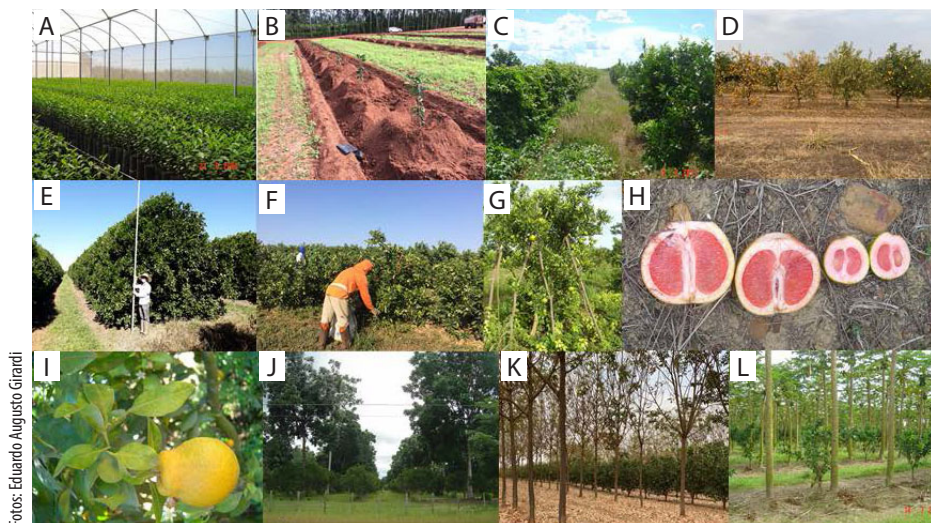
podem adquirir e transmitir a bactéria de forma persistente, mas somente adultos são alados. Os brotos jovens ou imaturos de citros são o órgão mais favorável à alimentação e reprodução do inseto vetor. O HLB causa sintomas que incluem perda de biomassa de sistema radicular, clorose irregular ou mosqueado de folhas, deficiências nutricionais, nervuras corticosas, ramos amarelados inicialmente isolados com progresso dos sintomas até tomar toda a copa, seca de ramos, desfolha, brotações débeis e frequentes, redução do número de frutos em ramos sintomáticos, queda prematura de frutos que não amadurecem por completo e apresentam redução de tamanho, assimetria e deformidades, casca espessa, nervuras amarelas, menor concentração de sólidos solúveis, maior acidez, sabor amargo e sementes abortadas e escurecidas.

Não existe cura nem variedade comercial resistente ao HLB, e as medidas de controle devem ser preventivas e se baseiam, essencialmente, em: (a) plantio de mudas sadias produzidas em viveiro protegido; (b) inspeção frequente, pelo menos 4 vezes ao ano, para identificação de plantas sintomáticas com erradicação imediata para redução de fontes de inóculo, sendo obrigatória até 8 anos de idade em regiões já afetadas pela doença; (c) monitoramento quinzenal e controle obrigatório do psíldeo, através de pulverizações frequentes (4 a 15 dias conforme idade do pomar e fase de brotação) com inseticidas foliares em rotação, mais uso de inseticidas sistêmicos via aplicação de solo ou tronco do plantio até 3 anos, além de uso de repelentes como caulim processado e de inimigos naturais como a vespinha *Tamarixia radiata* liberada em áreas não manejadas; e (d) adoção das medidas de controle dentro de um manejo regional, ou seja, tomadas de forma coordenada por todos os produtores de uma mesma região, dentro das propriedades comerciais e nas áreas externas vizinhas, tomando-se medidas de ação com base em alertas fitossanitários da população de psíldeo, incidência regional da doença e monitoramento da brotação das plantas hospedeiras.

Além do HLB, destacam-se no Brasil outras doenças importantes que afetam as flores, os frutos e/ou a parte aérea dos citros: pinta-preta, leprose dos citros, cancro-cítrico, podridão-floral, clorose variegada dos citros e mancha marrom de alternária, além de doenças que são controladas pelo uso de porta-enxertos tolerantes ou resistentes, como a tristeza, morte-súbita, declínio, gomose de *Phytophthora* spp. e nematoides dos gêneros *Tylenchulus* e *Pratylenchus* ou ainda pelo uso de material de propagação sadio, como a exocorte. Entre as pragas-chave que ocorrem no país, além do psíldeo, deve ser priorizado o monitoramento e controle de moscas-das-frutas dos gêneros *Ceratitis* e *Anastrepha*, larva-minadora-dos-citros, bicho-furão, mosca-negra, ácaros diversos, incluindo ácaro-da-leprose e ácaro-da-falsa-ferrugem, pulgão-preto e várias espécies de cochonilhas, como pardinha, escama-farinha e ortézia.

Colheita e comercialização

Os citros são frutos não climatéricos, ou seja, que não mantêm o processo de amadurecimento após a colheita em um ponto de maturidade fisiológica. Portanto, os frutos de citros devem ser colhidos no momento de sua máxima qualidade e consumidos em seguida, preservando-os na medida do possível. A qualidade para colheita depende do objetivo de uso dos frutos (Figura 2.2). Caso o destino seja processamento de suco, notadamente de tipo pasteurizado, dá-se preferência por fruto colhidos com teor de suco acima de 48%, concentração de sólidos solúveis no suco (SS) acima de 11,5 °Brix, com teor de acidez titulável (AT) variando de 0,6 a 0,8% e com índice de maturação ou *ratio* (SS/AT) de 14 a 18, entre outros parâmetros relevantes. Para o mercado de fruta fresca ou exportação, o SS e o *ratio* podem ser mais baixos, mas há de se respeitar as diferentes classificações de qualidade de frutos e os níveis de tolerância a defeitos e contaminantes praticados por cada mercado, sendo que atributos físicos como tamanho e formato de fruto, espessura da casca, presença de sementes e coloração de casca apresentam maior relevância para o consumidor.



Fotos: Eduardo Augusto Girardi

Figura 2.2. Diferentes componentes do sistema de produção de citros no Brasil. Produção de mudas em viveiro protegido (A); sulcagem, subsolagem, coroamento e plantio das mudas em campo (B); consorciação entre maracujá e cobertura verde da entrelinha com braquiária-ruziziensis (C); gradiente de tolerância à seca de laranja-doce em função da variedade de porta-enxerto (D); aspecto da laranjeira-doce após poda de controle de tamanho de copa (E); colheita manual de frutos em pomar enxertado em porta-enxerto ananicante (F); tutoramento de ramos arqueados pelo peso dos frutos de tangerina 'Ponkan' (G); frutos de pomelo sadios (esq.) e doentes (dir.) de HLB (H); folhas e frutos de tangerina Ponkan doentes de HLB (I); consorciação entre citros e essências florestais (J); consorciação entre laranja-doce e seringueira (K); consorciação entre laranja-doce e mamão (L).

A colheita de citros ainda é predominantemente manual, usando escadas e ganchos para plantas mais altas. A mecanização parcial do processo envolve o despejo de frutos de sacolas individuais em contêineres de 500 kg, em média, com recolhimento e baldeação mecanizados. Para frutas destinadas ao mercado fresco, embalagens específicas são utilizadas, com peso até 40,8 kg. Em 2021, a depender do grau de adoção de tecnologia e da escala da produção, estima-se que o custo de produção de laranja no estado de São Paulo tenha variado de R\$ 24 mil a R\$ 30 mil por hectare por ano. A partir dessa referência de valor, pode-se calcular o ponto de nivelamento, ou seja,

a produtividade mínima que deve ser alcançada para pagar os custos a uma dada previsão de preço.

Considerações finais

No Brasil, a citricultura é um dos principais setores do agronegócio, com contribuição muito relevante à captação de recursos pela exportação de suco e subprodutos da laranja e frutas secas de lima-ácida 'Tahiti', bem como socialmente pela redistribuição de riqueza e oferta de alimentos saudáveis em quase todos os estados. Há tendência de aumento de consumo tanto do suco quanto das frutas frescas, devido à maior demanda por alimentos de alto valor nutricional, além da exigência por sistemas de produção mais sustentáveis em escala global. Por essas razões, a citricultura será cada vez mais exigida por empregar sistemas de produção mais eficientes e direcionados por ciência e tecnologia, o que já ocorreu em inúmeras vezes ao longo de sua história.

Outros desafios a ser enfrentados pela cadeia nos próximos anos incluem o controle do HLB e outras doenças e pragas-chave, o emprego de variedades mais tolerantes à seca ou que usem a água e o solo de modo mais eficiente, a redução do porte de plantas para facilitar a colheita e tratamentos culturais mecanizados, e o aumento da qualidade e diversidade de frutos tanto para processamento como para mercado de fruta fresca ao longo de todo o ano.

A ação coordenada entre Embrapa, instituições de ensino, pesquisa, extensão e governança e atores do setor privado é uma característica já presente na citricultura nacional e que será cada vez mais necessária para viabilizar as soluções tecnológicas para os problemas da cultura que garantam a continuidade e crescimento da primazia do país.

Literatura recomendada

BASSANEZI, R. B.; SILVA JUNIOR, G. J.; FEICHTENBERGER, E.; BELASQUE JÚNIOR, J.; BEHLAU, F.; WULFF, N. A. Doenças dos citros. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (ed.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 5. ed. Ouro Fino: Editora Agronômica Ceres, 2016. v. 2, p. 271-306.

COMPANHIA DE ENTREPOSTOS E ARMAZÉNS GERAIS DE SÃO PAULO. **Normas de classificação de citros de mesa**. São Paulo: CEAGESP, 2011. 12 p. Disponível em: <https://ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2015/07/citros.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2024.

CUNHA SOBRINHO, A. P.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. S. **Cultura dos citros**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 399 p.

FUNDO DE DEFESA DA CITRICULTURA. **Doenças e pragas**. Disponível em: <https://www.fundecitrus.com.br/>. Acesso em: 11 abr. 2023.

FUNDO DE DEFESA DA CITRICULTURA. **Inventário de árvores e estimativa da safra de laranja 2021/22 do cinturão citrícola de São Paulo e Triângulo/SudOeste Mineiro**. Araraquara: Fundecitrus, 2021. 142 p. Disponível em: https://www.fundecitrus.com.br/pdf/pes_relatorios/2021_07_30_Inventario_e_Estimativa_do_Cinturao_Citricola_2021-2022.pdf. Acesso em: 11 abr. 2023.

GIRARDI, E. A.; POMPEU JUNIOR, J.; TEOFILO SOBRINHO, J.; SOARES FILHO, W. S.; PASSOS, O. S.; CRISTOFANI-YALY, M.; SEMPIONATO, O. R.; STUCHI, E. S.; DONADIO, L. C.; MATTOS JUNIOR, D.; BASSANEZI, R. B.; PEÑA, L.; AYRES, A. J. **Guia de reconhecimento dos citros em campo: um guia prático para o reconhecimento em campo de variedades de laranja-doce e outras espécies de citros cultivadas no estado de São Paulo e Triângulo Mineiro**. Araraquara: Fundecitrus, 2021. 158 p. Disponível em <https://shre.ink/DuNj>. Acesso em: 11 abr. 2023.

MATTOS JUNIOR, D.; DE NEGRI, J. D.; FIGUEIREDO, J. O.; POMPEU JUNIOR, J. Citros: principais informações e recomendações de cultivo. In: AGUIAR, A. T. E.; GONÇALVES, C.; PATERNIANI, M. E. A. G. Z.; TUCCI, M. L. S.; CASTRO, C. E. F. (org.). **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. 7. ed. Campinas: IAC, 2014. p. 140-149. (Boletim IAC, 200).

MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, P. **Citros**. Campinas: IAC: Fundag, 2005. 929 p.

NEVES, M. F.; TROMBIN, V. G. **Anuário da citricultura 2017**. São Paulo: CitrusBR, 2017. 60 p. Disponível em: <https://shre.ink/DuND>. Acesso em: 11 abr. 2023.





Capítulo 3

Mercado e comercialização de frutas frescas e processadas: plano de negócios

*Ana Maria Costa
Daniel Trento*

Introdução

Este trabalho visa apresentar os elementos fundamentais para a elaboração de um plano de negócios voltado para o acesso aos mercados de frutas frescas e processadas, visando orientar o produtor em seu planejamento, tanto na produção quanto na comercialização.

O planejamento da produção rural é constantemente desafiador, especialmente para aqueles que ingressam na atividade rural. A escolha do que produzir é fundamental para o êxito do negócio, e a tomada de decisão deve basear-se não apenas nos laços afetivos com o produto, mas também na capacidade produtiva do agricultor, nas expectativas do mercado e nos preços praticados durante a época provável de comercialização.

Um planejamento inadequado pode acarretar dificuldades na comercialização, levando muitas vezes os novos agricultores à desesperança, resultando no abandono da atividade, com a venda de equipamentos, utensílios ou até mesmo do estabelecimento rural.

Contudo, a produção agrícola pode ser um empreendimento altamente lucrativo, desde que seja bem planejada. O mercado de frutos apresenta grande potencial, mas é imperativo compreender as necessidades do consumidor, os preços de compra praticados, a sazonalidade, os volumes demandados, entre outros fatores. A partir dessa compreensão, é possível estabelecer as metas para concretizar a produção alinhada às expectativas do público-alvo e definir a logística de comercialização.

Diversas ferramentas de gestão auxiliam o produtor a planejar a sua produção, sendo o Plano de Negócios uma delas. Esse instrumento importante deve ser elaborado muito antes da aquisição de sementes, mudas ou da montagem da unidade de beneficiamento dos frutos. O Plano de Negócios orienta o ‘o quê’ e o ‘como’ produzir, bem como ‘onde’ comercializar. Existem vários modelos

e diferentes níveis de detalhamento, mas é altamente recomendado que o documento seja elaborado antes do início do negócio.

Dessa forma, a seguir são apresentados os principais componentes de um Plano de Negócios aplicável ao planejamento do negócio agropecuário voltado para o mercado de frutas frescas e processadas.

Etapas de um plano de negócio simplificado

O que se denomina de plano de negócio é o planejamento do que será produzido, de como será produzido, quem serão os compradores, como o produto chegará até eles e de onde virão os recursos para iniciar o negócio. Ele é elaborado para que o agricultor possa ter em mente as etapas da produção e comercialização. Não é necessário que o documento seja excessivamente complexo, mas deve conter, algumas informações que auxiliem na tomada de decisão, aumentando as chances de sucesso do empreendimento rural.

Etapa 1: identificação das condições para o novo empreendimento

A primeira etapa do plano de negócio tem como objetivo orientar o produtor na identificação de suas reais condições para a realização do novo empreendimento. As perguntas a serem respondidas nessa fase são:

1. O que eu produzo e o que eu pretendo produzir?
2. Qual o sistema mais adequado para a produção: convencional, orgânico, agroecológico, ambiente protegido? Com ou sem irrigação?
3. Qual é a minha fonte de água? É o elemento essencial para a produção? Tenho água suficiente para todo o ciclo, caso opte pela irrigação?

4. Posso mão de obra suficiente para a implementação e manutenção do cultivo?
5. Qual a área de propriedade que pretendo utilizar? Essa área compromete as áreas de reserva legal do meu estabelecimento rural?
6. Para quem pretendo vender? Qual mercado desejo acessar? O estabelecimento está localizado em um município estratégico, como um grande centro ou um município turístico? Quais são os parceiros-chave nesse acesso ao mercado?
7. Como pretendo comercializar meu produto: fresco, processado ou ambas as formas?
8. Qual é a logística para o escoamento da produção? Posso meio de transporte para levar a produção ao estabelecimento comercial? Preciso contratar uma transportadora? Se sim, haverá alguém responsável por levar o produto até o local de comercialização ou a transportadora oferecerá esse serviço?
9. Qual é a projeção de custos e receitas, com base na produção planejada? Qual é o valor mínimo de venda para alcançar o lucro desejado?

É fundamental ressaltar que o tempo dedicado à atividade rural pelo fruticultor e seus familiares faz parte do custo de produção, sendo o lucro o valor obtido além dos custos totais.

Feito esse primeiro exercício, certamente o agricultor terá elementos para poder responder à pergunta crucial:

10. Tenho recursos para iniciar e manter o empreendimento ou onde conseguir recursos? Esse investimento terá retorno?

A definição de qual mercado acessar é uma pergunta chave no contexto de um plano de negócio. E que mercado seria esse? De um modo simplificado, eles podem ser categorizados em quatro tipos, de acordo com sua abrangência:

- Mercado local, aqueles situados próximos do estabelecimento rural. Compreende os vizinhos do estabelecimento e o comércio do município (supermercados, restaurantes, escolas, pousadas etc.).
- Mercado regional, que envolve os municípios próximos da região de produção.
- Mercado nacional, que abrange a maior parte ou a totalidade dos estados brasileiros no seguimento escolhido.
- Mercado internacional, mais exigente em diversas questões, como volume, questões sanitárias, entre outras que tem foco na exportação para outros países.

A seleção do mercado a ser explorado depende das condições que o produtor dispõe para entregar seus produtos, da capacidade de cobrir os custos de produção e de entrega, bem como da viabilidade de atender às exigências específicas do mercado almejado. Em muitos casos, os pequenos agricultores direcionam seus esforços para o mercado local, expandindo gradualmente à medida que consolidam a sua produção.

É frequente que agricultores, ao iniciar seus negócios, idealizem a expansão para o mercado externo. No entanto, ao se depararem com as exigências do comprador, muitos acabam desistindo dessa empreitada.

Atender às demandas internacionais não é uma tarefa impossível, mas requer o apoio de instituições especializadas com no assunto. Essas entidades podem fornecer orientações corretas, tanto em aspectos técnicos quanto comerciais, auxiliando o produtor a navegar por trâmites e documentos

que nem sempre são óbvios. Exemplos notáveis dessas instituições incluem a Associação Brasileira de Exportadores de Frutas e Derivados (Abrafruta), o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) e a Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (ApexBrasil).

A colaboração entre agricultores da região pode ser uma estratégia eficaz para superar as dificuldades associadas ao acesso a mercados mais amplos. Essa abordagem possibilita a obtenção de maior volume de produção, viabiliza a contratação de assistência técnica rural e facilita o compartilhamento de mão de obra e de infraestrutura para atividades com classificação, armazenamento e comercialização dos frutos.

Retornando ao Plano de Negócios, apresenta-se a seguir um exemplo didático e compreensível de como responder às perguntas iniciais desse plano, focado na produção de frutas:

1. O que eu produzo e o que eu pretendo produzir?

Resposta: Eu gostaria de plantar morango, abacaxi, goiaba, maracujá, manga, abacate. Atualmente, tenho a produção de maracujá e tenho por hábito colher frutos do cerrado para fazer doce em casa.

2. Qual o sistema mais adequado para a produção: convencional, orgânico, agroecológico, ambiente protegido? Com ou sem irrigação?

Resposta: O maracujá eu produzo no sistema convencional. Mas gostaria de aprender como produzir no sistema orgânico. Tenho irrigação por gotejamento no maracujá e quero plantar tudo com gotejamento.

3. Qual é a minha fonte de água? É o elemento essencial para a produção? Tenho água suficiente para todo o ciclo, caso opte pela irrigação?

Resposta: A água vem do riacho que passa no meu estabelecimento. Vou ter que medir a água para saber se vou ter volume suficiente na seca para irrigar tudo. Vou ter que buscar a assistência técnica para fazer isso,

ou aprender como se faz. Existe também a necessidade de obter outorga para uso da água seguindo a legislação.

4. Posso mão de obra suficiente para a implementação e manutenção do cultivo?

Resposta: Não. Tenho meu filho e sobrinho, talvez tenha que contratar. É muito serviço... Se ficar caro, implemento as novas áreas aos poucos.

5. Qual a área de propriedade que pretendo utilizar? Essa área compromete as áreas de reserva legal do meu estabelecimento rural?

Resposta: Não. Perguntei na assistência técnica e eles me falaram que tenho que deixar 3 ha de reserva. Disponho de muito mais área do que isso para plantar, portanto, área disponível não será um problema.

6. Para quem pretendo vender? Qual mercado desejo acessar? O estabelecimento está localizado em um município estratégico, como um grande centro ou um município turístico? Quais são os parceiros-chave nesse acesso ao mercado?

Resposta: Quero vender para os comerciantes da capital, que fica a 200 km daqui do sítio. Os parceiros 'chave' são os hortifrutis que vendem nos bairros mais nobres da cidade. O meu estabelecimento rural está numa região turística a 20 Km do centro urbano do meu município. Para comercializar no meu município tenho a opção das pousadas, restaurantes, e mercados.

7. Como pretendo comercializar meu produto: fresco, processado ou ambas as formas?

Resposta: Pretendo os dois. Hoje faço geleia de frutos do cerrado para o consumo da família, mas gostaria de vender também, seguindo a legislação e normas pertinentes.

8. Qual é a logística para o escoamento da produção? Possuo meio de transporte para levar a produção ao estabelecimento comercial? Precisarei contratar uma transportadora? Se sim, haverá alguém responsável por levar o produto até o local de comercialização ou a transportadora oferecerá esse serviço?

Resposta: Além de consumir e de dar os frutos para os meus familiares, vendo o maracujá para os vizinhos. Tenho um carro pequeno que dá para levar parte da produção para o município onde está o sítio. Mas vou precisar de frete para levar para a capital. Vou ter que ver uma transportadora e como vou fazer para entregar lá nos mercados. Vou ter que ver, também, quem vai querer comprar meus produtos lá.

9. E qual minha projeção de custos e receitas com base no que vou produzir? Qual valor mínimo que devo vender para ter lucro?

Resposta: Não sei. Vou pedir ajuda para assistência técnica ou aprender como calcular isso.

10. Qual é a projeção de custos e receitas, com base na produção planejada? Qual é o valor mínimo de venda para alcançar o lucro desejado?

Resposta: Sim, tenho guardado dinheiro da produção de grãos. Mas tenho que calcular os custos para saber se será suficiente. Se não for, vou implementar os cultivos aos poucos.

Continuando no exemplo, agora que já se tem em mente o que se deseja da produção, quais informações são necessárias para viabilizar o cultivo e a logística da comercialização, a segunda etapa é descobrir o que deseja o mercado que pretendo acessar, a fim de se definir melhor a maneira de produzir. Para isso é necessário responder às seguintes perguntas:

1. O mercado que pretendo acessar costuma comprar os produtos que desejo produzir? Se a resposta for não, qual o motivo para não comprarem?

2. Quanto o mercado do local que pretendo comercializar paga pelos frutos que pretendo produzir?
3. Quais frutos são mais vendidos na região? E quais têm maior demanda em geral?
4. O mercado prefere produção orgânica, agroecológica ou da agricultura familiar? Qual a diferença de preços em relação ao sistema convencional?
5. O cliente busca novidades como frutos da biodiversidade ou regionais?
6. Qual a flutuação dos preços pagos ao agricultor na minha região? E qual a flutuação no mercado que pretendo acessar? No período da safra na minha região, qual o valor pago aos frutos nos mercados que pretendo acessar e no mercado local?
7. De onde vêm os frutos ao longo do ano no mercado da minha região e no mercado que pretendo acessar?

Possivelmente, você deve estar se perguntando: por que saber sobre produtos e preços de cultivos que não pretendo conduzir ou preços pagos no mercado local, mercado este que não pretendo acessar? Essas informações são importantes para identificar as oportunidades de negócio e para avaliar se o custo de logística (armazenamento, transporte e distribuição) compensa a venda no mercado pretendido. Não raro, quando se comparam os custos e os valores pagos, chega-se à conclusão de que vale mais a pena comercializar na região, do que fora dela.

Geralmente, as cooperativas fazem esta análise de mercado para os seus cooperados, considerando que são elas que realizam a comercialização. Mas, no caso de não se estar filiado a este tipo de organização, o caminho é buscar a informação nos estabelecimentos onde se pretende negociar os produtos.

Os estabelecimentos maiores, geralmente, possuem um setor de compras. Nos menores, o proprietário ou seu gerente são responsáveis pela aquisição dos produtos. Pela internet é possível obter o telefone e o endereço para agendar a visita a estes estabelecimentos. Visite diversos deles. Pergunte como eles realizam a compra, a forma de pagamento e se é necessário deixar amostras para degustação ou para promoções. Além das perguntas listadas, questione se eles teriam interesse em comprar a sua produção. Ter certificados de produção orgânica, agroecológica ou que demonstrem a qualidade dos seus produtos é importante na negociação. Anote ou grave as respostas de cada entrevistado. A visita presencial ajuda na abertura do seu mercado de seus produtos.

Se os frutos ou os produtos que se pretende vender não forem comercializados na região, procure identificar o porquê. Pois, às vezes, já tentaram comercializar e não tiveram aceitação.

Quando a visita presencial não for possível, converse por telefone, ou consulte o site comprador ou das centrais de abastecimento dos municípios da região que se pretende acessar. Por meio das centrais, também é possível verificar de onde estão vindo os alimentos comercializados na região e a flutuação dos preços. A internet é uma ótima ferramenta para isso. No caso dos orgânicos, é possível buscar os preços na internet nos sites dos supermercados ou lojas especializadas nestes produtos.

Existindo interesse no mercado externo, é importante conhecer as expectativas de cada país. Em comum, todos exigem qualidade e boas práticas na produção, considerando as proibições de agrotóxicos do mercado comprador e níveis tolerados dos permitidos. Um aspecto importante são as embalagens e as condições de envio que devem garantir a durabilidade do produto. Tanto os europeus como os asiáticos possuem muito interesse em alimentos com propriedades diferenciadas para a saúde, e os frutos são

muito bem-vindos. E os pequenos e médios produtores podem ter acesso aos mercados internacionais por meio destas cooperativas ou associações.

Existe um certo carinho por parte dos europeus por alimentos produzidos pela agricultura familiar ou por comunidades tradicionais. Eles também prezam por produtos que tenham registros de origem, ou que tenham origem na biodiversidade do país. Portanto, quando se pensa em mercado internacional, ter certificações é importante, pois além de se diferenciar dos concorrentes, agrega valor ao produto.

Após analisar as respostas da primeira e segunda partes do plano de negócios, conforme nosso exemplo, delineamos as seguintes decisões estratégicas:

1. Vou produzir morango, maracujá, goiaba, manga e abacate. Mas não o abacaxi, pois o valor de compra no mercado que pretendo acessar e na minha região não pagaria os meus custos de produção.
2. Vou continuar a produção de maracujá no sistema convencional, pois tenho quem compre, mas pretendo produzir em sistema orgânico, tanto o maracujá quanto as demais fruteiras, por conta do valor de comercialização. Para isso contatei a assistência técnica rural da minha região e eles vão me ajudar na produção orgânica. Também baixei alguns vídeos e estou fazendo um curso de manejo de pragas em sistema orgânico.
3. A associação de orgânicos da minha região irá me ajudar a obter a certificação.
4. Não será necessário contratar mão de obra, pois a dos meus familiares será o suficiente, visto que vou implementar as áreas não ao mesmo tempo. Combinei com os meus filhos e vizinhos a colheita e a entrega dos frutos do cerrado para podermos aumentar a produção de geleias e iniciar a venda de frutos frescos no mercado local.

5. A venda direta para restaurantes e pousadas da minha região mostrou-se muito rentável e decidi pela comercialização no mercado local, pois é mais vantajosa do que enviar para a capital. Meu vizinho tem uma camionete e vamos cotizar o combustível e a manutenção do veículo. No futuro, se valer a pena, entregaremos na cidade grande, mas por enquanto, a produção estimada é o suficiente para atender a nossa região.

Considerações finais

O mercado de frutas frescas ou processadas tem crescido muito no Brasil e teve uma aceleração com a pandemia da Covid-19. Este aumento reflete a expectativa dos consumidores por alimentos mais nutritivos, saudáveis e com propriedades funcionais que ajudem na manutenção da saúde.

Outro fator importante tem sido a busca por produtos que tenham sua origem conhecida. Tem-se percebido, cada vez mais, principalmente próximo aos grandes centros, a busca por produtores oriundos da agricultura familiar, com práticas mais sustentáveis e valorizando a produção regional.

Trata-se de um mercado ainda em crescimento e lucrativo, particularmente para os que aplicam técnicas de produção que respeitem o meio ambiente e a saúde do consumidor.

No entanto, por falta de planejamento, muitos empreendedores rurais iniciantes ou mesmo já estabelecidos acabam desistindo da atividade. É nesse ponto que o Plano de Negócios pode auxiliar, reduzindo os riscos e aumentando as chances de sucesso do empreendimento.

Portanto, investir tempo na elaboração de um plano de negócio, mesmo com informações básicas, garantirá que o agricultor tenha, de maneira mais organizada, informações importantes para sua tomada de decisão, contribuindo sobremaneira para um acesso ao mercado de maneira mais estruturada.

Literatura recomendada

ABRAFRUTAS. Disponível: <https://abrafrutas.org/2021/02/dados-de-exportacao-2020/>. Acesso em: 10 jun. 2020.

CITRUS. **Exportações brasileiras de suco de laranja**. Disponível em: <https://citrusbr.com/estatisticas/exportacoes/>. Acesso em: 15 jun. 2020.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal 2019**. Rio de Janeiro: 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/15/0>. Acesso em: 15 jun. 2020.

SEBRAE. **Tudo o que você precisa saber para criar o seu plano de negócio**. Disponível: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/como-elaborar-um-plano-de-negocio,37d2438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD>. Acesso em: 5 maio 2022.





Capítulo 4



Uvas de mesa: cultivares para sistemas de produção no Cerrado

João Dimas Garcia Maia

Introdução

O cultivo de uvas de mesa no Brasil tem passado por significativas transformações, tanto no segmento de uvas com sementes quanto no de uvas sem sementes (apirênicas). As mudanças ocorrem primordialmente em decorrência da necessidade de redução dos custos de produção, migração para cultivares que demandam menor mão de obra e uso de fungicidas, além de aproveitar oportunidades de mercado interno e ou externo em função das sazonalidades de produção e oferta ao longo do ano.

No segmento de uvas rústicas, destaca-se a cultivar Niágara Rosada, a qual, até duas décadas atrás, era produzida exclusivamente de novembro a junho nas regiões tradicionais do Sul e sudeste. Posteriormente, passou a ser cultivada no segundo semestre nas regiões tropicais brasileiras da região Sudeste, aproveitando os bons preços durante o período de entressafra das regiões tradicionais, como Campinas, São Miguel Arcanjo e Serra gaúcha. O sistema de produção foi desenvolvido para o sistema de condução em latada, com dois ciclos anuais de poda (curta, com duas gemas, com ou sem safrinha, e longa, com sete a oito gemas para safra cheia). Com o uso de irrigação, matéria orgânica abundante, e principalmente, uso de etefom e cianamida hidrogenada para estimular uma boa brotação possibilitou alcançar produtividades superiores a 25 t/ha.

No segmento de uvas com sementes, observa-se uma queda constante na área cultivada, especialmente para a 'Red Globe' e as cultivares derivadas da Itália e de suas mutações, chamado de grupo 'Itália' ('Rubi', 'Benitaka', 'Brasil', 'Redmeire', e 'Itália Muscat'). A 'Itália Muscat' ou 'Itália Melhorada', embora apresente vantagens agrônômicas em relação à original (mais produtiva, mais doce, mais graúda, planta mais vigorosa, e sabor moscatel mais intenso), também vem perdendo espaço devido aos altos custos de produção relacionados à mão de obra necessária para o manejo dos cachos e ao uso

intensivo de fungicidas. Neste segmento, as cultivares pretas com sementes BRS Núbia da Embrapa e a Sweet Jubilee (cultivar patenteada pelo International Fruit Genetics) têm ganhado espaço, com destaque para 'BRS Núbia' na região Sudeste. A área da cultivar Red Globe é atualmente inexpressiva, embora seja pouco demandante de mão de obra, ela é muito sensível às doenças, principalmente de míldio e cancro bacteriano.

No segmento de uvas sem sementes, as cultivares tradicionais Thompson Seedless, Crimson Seedless e Superior Seedless, antes produzidas exclusivamente no Vale do Submédio Rio São Francisco (VSF) com elevado custo de produção e uma safra só por ano, foram substituídas por novas cultivares mais produtivas, com maior fertilidade de gemas e tolerância às chuvas no primeiro semestre. Isso permitiu a obtenção de pelo menos duas safras por ano, resultando em maior produtividade por hectare, melhor ocupação da mão de obra ao longo do ano e, por fim, maior rentabilidade. Destacam-se as cultivares da Embrapa BRS Vitória, BRS Isis, e BRS Melodia, cada uma sendo a mais cultivada nos segmentos de uvas apirênicas pretas, vermelhas e rosadas. No VSF, há também uma participação de cultivares de empresas estrangeiras de melhoramento genético (International Fruit Genetics, Grapa, Sun World, SNFL, ITUM). O cultivo é autorizado mediante o pagamento de royalties, com padrões qualidade preestabelecidos. No entanto, existem algumas limitações quanto à área cultivada e aos destinos de mercados para exportação. Algumas cultivares de destaque incluem Arra 15, Sugar Crisp, e Cotton Candy. A disponibilidade de mudas ao longo do ano e as condições climáticas favoráveis no VSF permitem uma rápida substituição de cultivares, tornando a matriz produtiva altamente dinâmica.

Cultivares de uvas com sementes rústicas

A principal cultivar neste segmento, com valor de mercado para mesa, é a cv. Niágara Rosada. Na região do cerrado brasileiro, em altitudes abaixo de 850 m, o sistema de produção desenvolvido em Jales pode ser utilizado (preferencialmente com dois ciclos anuais) sem a obtenção da safrinha. Se a produção for pequena e destinada ao mercado regional ou ao turismo rural, ela pode ser viável, porém exige cuidados especiais no controle do míldio e da Glomera (podridão da uva madura), pois o ciclo da safrinha coincide com o período chuvoso.

Em relação ao período de podas (safr principal), deve-se considerar que a cv. Niágara Rosada é muito sensível ao frio e desenvolvimento inicial dos brotos. Dessa forma, podas de produção nos meses de março e abril proporcionam melhores resultados, visto que, a partir de início de maio, é comum a entrada de massas de ar polar. Em períodos com temperaturas mínimas abaixo de 13 °C, não se deve podar em hipótese alguma. Entre 13 a 17 °C, a poda só é recomendada se tiver aplicado o etefom para promover a desfolha e estiver com 100% de desfolha. Acima de 17 °C, pode-se dispensar a aplicação do etefom, mas sua utilização aumenta o percentual de brotação, favorece o desenvolvimento dos brotos e reduz a dominância apical, resultando em maior número de brotos viáveis por vara.

‘Niágara Rosada’

‘Niágara Rosada’ é a principal cultivar neste segmento, originada por mutação genética a partir da ‘Niágara Branca’ em 1933, em Louveira, SP, e gradualmente sobrepujou a original devido à preferência do consumidor pela cor rosada (Figura 4.1). Por ser uma uva de degustação muito saborosa e de baixa acidez, conquistou um público consumidor fiel. Essa uva é colhida apenas quando apresenta a coloração rosada, e nesse estágio, está sempre

madura, não decepcionando os consumidores após a compra. Desde a década de 1990, a cultivar foi introduzida na região de Jales, SP, com adaptações no sistema de produção para sistema de condução em latada (pérgola), irrigação por microaspersão de abril a novembro e realização de duas podas anuais (uma curta de formação de setembro a dezembro, e uma longa de produção de março a junho).



Foto: João Dimas Garcia Maia

Figura 4.1. Cultivar Niágara Rosada

Para estimular a quebra de dormência e o desenvolvimento dos brotos, é recomendado o uso antecipado do etefom cerca de 12 a 20 dias antes da poda, e aplicações de Cianamida Hidrogena imediatamente após a poda (3,0%), diretamente nas gemas onde se deseja a brotação. Visando o aumento de bagas, utiliza-se Tidiazurão (7 mg L^{-1}) aos 45 dias após a poda. Atualmente, esse sistema de produção, praticado na região Noroeste paulista e Norte de Minas Gerais, também se aplica na região do Cerrado Brasileiro do Brasil Central até altitudes de 800 m. Em altitudes superiores, acima de mil metro, as baixas temperaturas no inverno não possibilitam dois ciclos anuais. A matéria orgânica é indispensável tanto na implantação dos vinhedos quanto no decorrer dos ciclos produtivos, visto que os solos de cerrados, em geral, são muito deficientes em matéria orgânica. Em termos de necessidade de mão de obra, é a cultivar menos exigente, pois os cachos vêm prontos, não necessitam de raleio. Os preços da Niágara no segundo semestre até o início de novembro são excelentes devido ao período de entressafra das principais regiões produtoras no estado de São Paulo (Campinas, Jundiaí, São Miguel Arcanjo) e na Serra Gaúcha (Rio Grande do Sul). Independentemente da cultivar, o sucesso no cultivo da uva de mesa na região do cerrado depende de uma boa correção de solo para Ca e Mg ($V = 80\%$), correções de P_2O_5 e B para níveis altos, uso abundante de matéria orgânica, irrigação adequada, poda verde, e controle eficiente de doenças.

Cultivares de uvas com sementes do tipo finas

‘Red Globe’ e Grupo Itália

Neste grupo as principais cultivares são a Red Globe’ (Figura 4.2) e as cultivares do grupo Itália representadas pela ‘Itália’ (Figura 4.3A) e suas mutações derivadas ‘Rubi’ (Figura 4.3B), ‘Benitaka’ (Figura 4.3C), ‘Brasil’ (Figura 4.3D), ‘Redmeire’ (Figura 4.3E) e ‘Itália Muscat’ (Figura 4.3F). Atualmente, as áreas

da cv. Red Globe são pouco expressivas no Brasil, principalmente devido à baixa fertilidade de gemas na região Sudeste e alta sensibilidade ao cancro bacteriano (*Xanthomonas campestris* pv. *viticola*) no Vale do São Francisco. Embora seja uma cultivar que dispensa o raleio de bagas (menos demandante de mão de obra), é muito sensível ao míldio.

Entre as cultivares derivadas da Itália as duas com maior expressão são a 'Benitaka' e a 'Itália Muscat' ou também chamada de 'Itália Melhorada'. Todas essas cultivares têm a necessidade de se fazer intenso raleio de bagas e são muito sensíveis às doenças fúngicas, resultando em um custo de produção muito elevado, com pequena margem de retorno, viável somente em casos de elevada produtividade e qualidade.

Do ponto de vista agrônomo, vale ressaltar que:

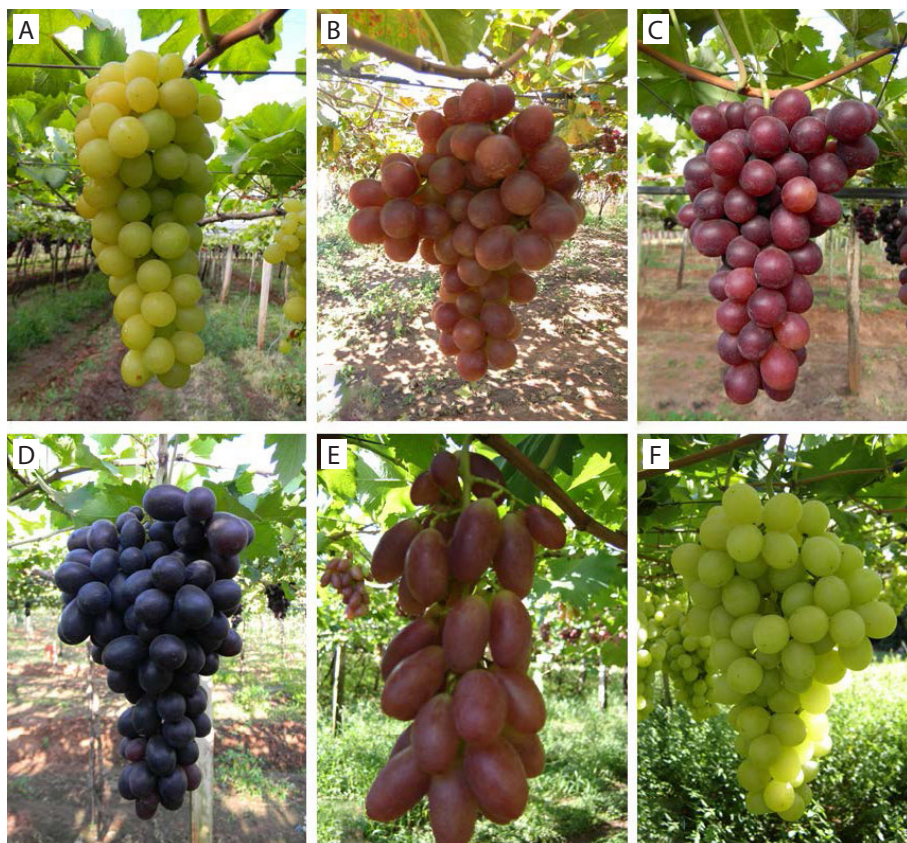
1. 'Rubi' apresenta ótimo sabor moscatel, porém não expressa bem a cor rosada clara e é desuniforme em condições de muita carga e clima muito quente.
2. 'Benitaka' possui ótimo sabor neutro, ótima cor vermelha atrativa e é bem aceita no mercado interno.
3. 'Red Meire' tem ótimo sabor moscatel, bagas compridas, mas não expressa bem a cor rosada clara e é desuniforme, além de ser sensível à rachadura de bagas; é mais indicada para produção em regiões de altitudes e no período seco.
4. 'Brasil' são uvas de cor preta, com polpa colorida, de sabor neutro bom, porém é mais tardia que as demais em cerca de 10 dias nas condições climáticas do Brasil Central até 800 m de altitudes.
5. 'Itália Muscat', cultivar derivada da 'Itália', substituiu totalmente as áreas da cultivar original no Vale do São Francisco, devido a ter bagas maiores,

sabor moscatel mais intenso, ser mais produtiva e mais vigorosa. Atualmente, a área dessa cultivar diminuiu muito devido à substituição por cultivares sem sementes.



Foto: João Dimas Garcia Maia

Figura 4.2. Cultivar 'Red Globe'.



Fotos: João Dimas Garcia Maia

Figura 4.3. Cultivar 'Itália' (A) e suas mutações derivadas 'Rubi' (B), 'Benitaka' (C), 'Brasil' (D), 'Redmeire' (E) e 'Itália Muscat' (F).

'BRS Núbia'

A 'BRS Núbia' foi lançada em 2013 como nova opção de cultivar nesse segmento (Figura 4.4), produz uvas pretas de cor intensa, bagas enormes de sabor neutro bom. Apresenta cachos grandes, cônicos, de compactidade média, ou seja, menos compactos do que as cultivares do grupo 'Itália'. As plantas são muito vigorosas e fáceis de formar, exigindo espaçamentos maiores (3,5 a 4,0 m entre ruas por 4 m entre plantas) e cerca de 6 meses para boa lignificação dos ramos.



Foto: João Dimas Garcia Maia

Figura 4.4. Cultivar BRS Núbia.

A fertilidade em varas (com 12 a 14 gemas) fica em torno de um cacho por broto na região do cerrado, diferente da região semiárida onde pode alcançar dois cachos por ramo. Uma parte dos cachos já vem prontos (cheios não compactos), porém uma porcentagem exige o raleio de bagas quando ainda bem soltos (antes de fechar). A aplicação de giberelinas pode ser dispensada, pois as bagas são muito grandes, e aplicações de GA_3 podem aumentar a desgrana de bagas. Exige intensa poda verde, principalmente o desnetamento (retirada de brotos laterais ou netos) desde a base dos ramos.

As uvas devem ser colhidas com o °Brix acima de 16, quando expressam mais o sabor e menor adstringência. A ‘BRS Núbia’ é bem sensível ao oídio, e apresenta média sensibilidade ao míldio e à ferrugem. Aqui, vale ressaltar as mesmas observações feitas para o controle das doenças na ‘BRS Vitória’, em relação aos resíduos e controles preventivos.

A uva ‘BRS Núbia’ é muito aceita no mercado interno. Atualmente, vem substituindo as cultivares do grupo Itália nas regiões de Jales e nordeste do Paraná devido a apresentar menor custo de produção. No Vale do Médio Rio São Francisco, ela vem substituindo a cultivar com sementes denominada ‘Sweet Jubilee’ da International Fruit Genetics (IFG), devido a possuir melhores qualidades pós-colheita, e não precisar de pagar royalties.

Cultivares de uvas sem sementes

‘BRS Vitória’

Esta cultivar foi lançada em 2012 após validação em diversas regiões brasileiras (Vale do São Francisco, região norte e noroeste do Paraná, região noroeste paulista, região de Campinas e Norte de Minas Gerais) (Figura 4.5). As uvas são pretas, de sabor aframboesado (especial), apresentando adstringência na película, a qual diminui com o avançar do teor de sólidos solúveis. Por apresentar elevada acidez, é recomendável colher com no mínimo 19 °Brix.

Os cachos são cilíndricos, de compacidade média nas condições tropicais. As plantas apresentam elevada fertilidade de gemas (dois cachos por ramo em podas em varas) e alto vigor (fáceis de formar). Em regiões mais frias, produz cachos e bagas maiores, podendo dispensar o uso de giberelinas, mas necessita de desponte de cachos para uniformizar a maturação. Em condições tropicais do cerrado, os cachos são menores, porém em tamanhos adequados para boas produtividades. Necessitam de giberelinas para um

leve aumento no tamanho de bagas, alcançando 20 mm de diâmetro. Com esse diâmetro e acima de 19 °Brix, ela expressa melhor o sabor especial.



Foto: João Dimas Garcia Maia

Figura 4.5. Cultivar BRS Vitória.

A cultivar é sensível ao oídio, à glomerela, à ferrugem e ao míldio, exigindo, assim, controles preventivos para o oídio no período seco e para as demais doenças no período chuvoso. Por ser sensível à glomerela, se for deixar a produção no ciclo de formação (a partir da poda curta), deve-se ter especial atenção em relação à ocorrência de glomerela. Uma vez presente na área, deve-se suspender imediatamente a safrinha e eliminar todas as fontes de inóculo (cachos e bagas infectados das plantas e do solo). Os tratamentos

preventivos devem ser iniciados no florescimento. Para as demais doenças, as grades de tratamentos químicos devem ser para controles preventivos nos períodos favoráveis, sempre atentos para não usar produtos que mancham após o tamanho de ‘ervilhas’. Após essa fase, usar somente produtos que não mancham. Estes cuidados devem ser tomados para todas as cultivares. Tratamentos curativos devem ser pensados somente em último caso, sempre trabalhando de forma preventiva.

No manejo de cachos da uva Vitória, podem-se seguir dois caminhos: cachos grandes e compactos para comercialização em caixas abertas (como se faz para a uva ‘Niágara Rosada’) ou cachos menores e raleados (soltos) para embalagens em cumbucas ou bandejas. Para caixas abertas, no entanto, os cachos não devem passar de 350 g, pois cachos muito grandes resultam em maturação desuniforme, ficando as extremidades com o teor de açúcares aquém do desejado (19 °Brix). Cachos grandes acima de 400 g podem apresentar uma diferença de até 3 °Brix entre as bagas da base e do ápice do cacho. Cachos com menos massa (<250 g) amadurecem melhor e expressam o verdadeiro sabor aframboesado. O controle do tamanho dos cachos é realizado por meio do desponte apical na fase de ‘ervilhas’, mesma época em que se faz o controle da carga e seleção destes.

A uva ‘BRS Vitória’ conquistou o paladar dos brasileiros, tendo acesso rápido devido à grande expansão de área ocorrida no Vale do São Francisco em pouco anos. Seu consumo popularizou-se, e as uvas da região são comercializadas em todas as regiões brasileiras. Por ter um sabor muito especial e único, a uva Vitória tem sido muito utilizada para atender o turismo rural em diferentes regiões brasileiras, agregando mais renda aos viticultores.

‘BRS Isis’

Lançada em 2013, as uvas são de cor bem vermelha expressiva, mesmo em climas mais quentes, com sabor neutro e textura bem crocante. A película

não apresenta adstringência, e as bagas possuem grande tamanho natural (maior que 18 mm de diâmetro), dispensando o uso de giberelinas (Figura 4.6). Os cachos em regiões tropicais são de tamanho médio e muito compactos, necessitando de manejo para ficarem soltos e melhorarem a aparência.



Foto: João Dimas Garcia Maia

Figura 4.6. Cultivar BRS Isis.

Recomenda-se duas aplicações de GA_3 (0,50 mg/L) para alongamento da inflorescência, a primeira quando os brotos estiverem com 5 a 10 cm de comprimento e a segunda 5 dias após a primeira. Devido ao pedúnculo curto dos cachos, é necessário eliminar as duas primeiras pencas próximo ao pedúnculo quando na fase do tamanho de 'ervilhas'. Além da aplicação do GA_3 , é necessário realizar raleio das bagas com tesouras quando os cachos ainda estão soltos (antes de fechar).

As plantas da 'BR Isis' são muito vigorosas, mas apresentam dominância apical durante a formação, crescendo rapidamente a guia principal em detrimento dos laterais (futuras varas de produção). Assim que a guia do enxerto for acamada sobre o aramado, é recomendado realizar despontes a cada 1,0 m de comprimento, tanto da guia principal quanto dos ramos laterais a cada 1,0 m de comprimento. Isto contribui para melhorar o crescimento dos ramos laterais das plantas, melhorando a estrutura final do 'cordão' ou 'braço'. A fertilidade de gemas é alta (entre dois a três cachos por broto), permitindo podas de produção em varas com cinco a seis gemas. Na poda curta de formação, independentemente da cultivar, são sempre utilizadas duas gemas.

Quanto às doenças, essa cultivar tem mostrado sensibilidade às doenças fúngicas, exigindo tratamentos preventivos para oídio no período seco e para as demais doenças no período úmido (com chuvas, chuviscos ou com orvalhos). Em condições tropicais, com períodos úmidos superiores a 2 horas de molhamento foliar, torna-se favorável a infecção do míldio, a principal doença da videira.

'BRS Melodia'

A cultivar foi lançada em 2019 para cultivo na Serra Gaúcha sob cobertura plástica e, posteriormente, em 2021, para cultivo no Vale do Médio Rio São Francisco (Figura 4.7). Testada a partir de 2010 em diferentes regiões brasileiras, o avanço no seu desenvolvimento só ocorreu após o registro pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa) dos reguladores vegetais etefom e ácido abscísico como aceleradores de maturação. Esses produtos reduzem a duração do ciclo e melhoram a expressão da cor.

Naturalmente, as uvas dessa cultivar são de cor rosada clara e desuniforme, podendo adquirir tonalidade levemente arroxeadas em períodos de baixas temperaturas e baixa produtividade nas regiões Sul e Sudeste. As uvas são crocantes, totalmente sem sementes (com sementes rudimentares de tamanhos minúsculos), sem adstringência na película, apresentando boa relação açúcar/acidez no final da maturação. Possui sabor de frutas verme-

lhas, remetendo ao sabor ‘tutti-frutti’, e foi muito bem avaliada em análises sensoriais por consumidores. Os cachos são cilíndricos, levemente compactos, de tamanhos médios.

As plantas da ‘BRS Melodia’ apresentam bom vigor, são fáceis de formar e têm alta fertilidade de gemas em varas (1,50 a 2,0 cachos por broto). Em relação às doenças fúngicas, comporta-se com média tolerância, exigindo tratamentos preventivos para oídio no período seco e para as demais doenças no período chuvoso. As uvas da ‘BRS Melodia’, devido ao seu sabor especial, podem ser usadas, juntamente com outras cultivares, para atender ao turismo rural, agregando mais valor à produção. Por ser de película fina, não adstringente, de acidez equilibrada e saborosa, agrada muito aos consumidores mais jovens e, especialmente, às crianças.



Foto: João Dimas Garcia Maia

Figura 4.7. Cultivar BRS Melodia.

Considerações finais

A viticultura de mesa no Brasil passou por grandes mudanças nas últimas décadas. Variedades tradicionais, tanto com sementes como as apirênicas (sem sementes), deram lugar a novas cultivares desenvolvidas por programas de melhoramento genético, seja pela Embrapa Uva e Vinho ou por empresas estrangeiras, neste caso, através de licenciamentos e pagamento de royalties. Essas mudanças ocorreram em resposta à busca por cultivares mais produtivas, tolerantes a chuvas, que demandem menos mão de obra para o manejo e sejam mais resistentes a doenças.

O programa de melhoramento genético da Embrapa, Uvas do Brasil, contribuiu significativamente para essas transformações, lançando as cultivares BRS Vitória, BRS Isis, BRS Melodia e BRS Núbia. A cultivar BRS Vitória, devido ao sabor único no mundo e por atender às demandas dos viticultores, conquistou o paladar de consumidores brasileiros e estrangeiros, desencadeando rapidamente a expansão de áreas produtivas e promovendo um aumento na oferta de uvas sem sementes no mercado interno. Isso levou a uma rápida mudança nos hábitos dos consumidores brasileiros, até então mais acostumados com as uvas com sementes do grupo 'Itália' e 'Niágara Rosada'.

A 'BRS Isis', embora tenha traços rudimentares de sementes, destaca-se entre as cultivares vermelhas. Além de atender o mercado interno, é exportada com sucesso para a Europa. Entre seus principais atributos, destacam-se a elevada produtividade e a excelente qualidade pós-colheita. Já a 'BRS Melodia' é, atualmente, a principal uva rosada sem sementes, apreciada pela total ausência de sementes, sabor especial de frutas vermelhas, textura crocante e ausência de adstringência na película, características especialmente apreciadas por crianças.

A 'BRS Núbia' foi a cultivar com sementes mais enxertada em 2023 e 2024 na região noroeste paulista e no norte do Paraná. Ela atrai os viticultores por seu

menor custo de produção (menor demanda de mão de obra e fungicidas) e os consumidores por sua aparência (uvas grandes e com muita cera na casca), doçura e textura crocante.

Essas quatro cultivares, devido à sua base genética, apresentam ampla adaptação aos diferentes polos de produção no Brasil, desde a região de clima temperado no Sul do país até o Semiárido. Na região de Cerrado do Brasil Central, essas cultivares podem ser recomendadas para cultivo em sistema de latada ou em Y, utilizando-se os porta-enxertos IAC 766 ou IAC 572, no esquema de duas podas anuais (poda curta sem produção alternada com poda longa de produção), com irrigação no período seco e abundante quantidade de matéria orgânica.

Assim como a vitivinicultura, a viticultura voltada para a produção de uvas de consumo in natura tem grande potencial de expansão no cerrado brasileiro, podendo essas cultivares servir como base para o sistema de produção.

Literatura recomendada

EMBRAPA UVA E VINHO. **Publicações**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/uva-e-vinho/publicacoes>. Acesso em: 5 abr. 2024.

MAIA, J. D. G.; CAMARGO, U. A. (ed.). **O cultivo da videira niágara no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 301 p.

MAIA, J. D. G.; RITSCHER, P. S.; CAMARGO, U. A.; SOUZA, R. T. de; FAJARDO, T. V. M.; GIRARDI, C. L. **BRS Núbia**: nova cultivar de uva de mesa com sementes e coloração preta uniforme. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2013. 12 p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 139).

MAIA, J. D. G.; RITSCHER, P. S.; CAMARGO, U. A.; SOUZA, R. T. de; FAJARDO, T. V. M.; NAVES, R. de L.; GIRARDI, C. L. **BRS Vitória**: nova cultivar de uva de mesa sem sementes com sabor especial e tolerante ao míldio. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2012 (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 126).

MAIA, J. D. G.; RITSCHER, P. S.; CAMARGO, U. A.; SOUZA, R. T. de; GROHS, D. S.; FAJARDO, T. V. M. **BRS Melodia**: nova cultivar de uvas sem sementes, com sabor especial de mix de frutas vermelhas, recomendada para cultivo na Serra Gaúcha, em cobertura plástica. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2019. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 144).

RITSCHER, P. S.; MAIA, J. D. G.; CAMARGO, U. A.; SOUZA, R. T. de; FAJARDO, T. V. M.; NAVES, R. de L.; GIRARDI, C. L. **BRS Isis**: nova cultivar de uva de mesa vermelha, sem sementes e tolerante ao míldio. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2013. 20 p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 143).

RITSCHER, P. S.; MAIA, J. D. G.; LIMA, M. A. C. de; LEÃO, P. C. de S.; PROTAS, J. F. da S.; BOTTON, M.; GROSH, D. dos S.; BARBOSA, M. A. G. **BRS Melodia**: manejo da cultivar de uva rosada, sem sementes, com sabor gourmet, para produção na região do Submédio Rio São Francisco. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2021. 29 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 158).



Capítulo 5



Uvas para vinho e suco: mercado, agregação de valor e perspectivas

Giuliano Elias Pereira

Introdução

A videira, uma planta perene originária do Leste europeu, tem sido cultivada em diversos países e continentes, há milênios (International Organisation of Vine and Wine, 2022). Na antiguidade, devido à sua natureza arbustiva e trepadeira, a colheita das uvas envolvia o uso de escadas, especialmente quando as plantas se espalhavam por árvores dificultando a colheita. Com o manejo adequado, uso de sistemas de condução variados e porta-enxertos, a vitivinicultura tornou-se uma atividade vitivinícola se tornasse muito importante socioeconomicamente relevante em vários países, incluindo o Brasil.

A vitivinicultura é uma das atividades mais importantes e rentáveis atividades do agronegócio brasileiro e mundial. Além de agregar valor aos produtos envasados, ela gera emprego e renda em larga escala por hectare, superando o cultivo de grãos e outras atividades. Essa atividade tem o potencial de atrair novos investimentos em setores como a construção civil, restauração e serviços, impulsionando o desenvolvimento rural e urbano de maneira sustentável, como observado na Serra Gaúcha.

Vinhos de alta qualidade são produzidos em diversas condições de climáticas, solos e práticas de manejo em todo o mundo (Matthews, 2016). Os primeiros, das regiões chamadas tradicionais, são elaborados em condições de clima temperado, entre as latitudes 25 a 50° dos hemisférios Norte e Sul, onde a videira vegeta e produz apenas uma vez ao ano, com uma poda e uma colheita. Como exemplos, no Hemisfério Norte, países do Velho Mundo como França, Espanha, Itália, Portugal e Alemanha têm uma longa tradição na produção de vinhos. Da mesma forma ocorre nos países que compõem o Novo Mundo vitivinícola, tanto no Hemisfério Norte, como Estados Unidos, Canadá, China e outros países, quanto no Hemisfério Sul, como Chile, Argentina, Uruguai, Sul e Sudeste do Brasil (nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Minas Gerais e São Paulo), além de África do Sul,

Austrália e Nova Zelândia. Nessas condições, são produzidos também os vinhos tradicionais, há vários séculos no Velho Mundo, e há mais de quatro décadas no Novo Mundo, inclusive aqui no Brasil. Em todas essas regiões dos dois hemisférios, a poda da videira ocorre obrigatoriamente entre janeiro e fevereiro, e a colheita das uvas ocorre também obrigatoriamente entre os meses de agosto a outubro, dependendo do ciclo de cada variedade, entre as precoces, intermediárias e as tardias (Pereira et al., 2020).

Além dessa viticultura tradicional citada, praticada normalmente em clima temperado, têm-se os vinhos de novas latitudes, como ocorre no Vale do São Francisco (VSF), Hemisfério Sul, região em clima tropical semiárido no Nordeste do Brasil, assim como em outros países que se enquadram nessa viticultura no Hemisfério Norte, como Índia, Tailândia, Myanmar, Bangladesh e Venezuela (apesar de estar na América do Sul). Nessas condições, pela inexistência de invernos com baixas temperaturas, a videira pode vegetar o ano todo, sendo possível ter duas podas e duas colheitas por ano, por planta, em diferentes períodos, a partir do escalonamento das podas e colheitas das parcelas vitivinícolas (Tonietto; Pereira, 2012; Pereira et al., 2016, 2018). Nessas condições, são produzidos os vinhos tropicais, sendo que no VSF começou em meados de 1980.

Mais recentemente, tem-se uma terceira vitivinicultura no Brasil, iniciada nos anos 2000, onde a videira é podada duas vezes (uma poda de formação, em agosto-setembro, e uma poda de produção, entre janeiro e fevereiro), sendo que as uvas são colhidas em pleno inverno, entre junho e agosto, dependendo das variedades, entre precoces, intermediárias e tardias. Nessas condições, de clima subtropical de altitude e tropical de altitude, estão sendo produzidos os vinhos de inverno (Pereira et al., 2020; Tonietto et al., 2020).

O Brasil é singular em abrigar essas três viticulturas e produções de vinhos, com os vinhos tradicionais, tropicais e de inverno, tornando-se um país único nesse aspecto (Pereira et al., 2020). Na Tabela 5.1, são apresentadas as prin-

cipais características dessas três macrorregiões, destacando suas produções distintas influenciadas pelas condições climáticas e pelo manejo das videiras.

Tabela 5.1. Características das três zonas de produção de vinhos do Brasil, em função da geografia, da latitude, longitude, altitude, clima e solo.

Viticultura/tipo de vinho	Estado	Latitude (°S)	Longitude (°O)	Altitude (m)	Clima (Köppen)	Solo
Tradicional	RS, SC, PR, MG e SP	15–30	42–55	50–1.400	Cfb, Cwa, Cwb	Podzólico, Terra Bruta, Cambissolo, Neossolos
Tropical	PE e BA	8–9	37–41	50–400	BShw	Latossolos e Argissolos
De inverno	MG, SP, GO, BA, ES, RJ, DF	11–23	40–55	600–1.300	Cwa, Cwb, Aw	Latossolos, Argissolos e Cambissolos

Fonte: Pereira et al. (2020).

Neste documento, é apresentada uma síntese dos principais resultados obtidos com as ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação realizadas na Embrapa, principalmente relacionadas ao desenvolvimento e à disponibilização de informações com relação a cultivares, porta-enxertos e sistemas de condução, que possibilitam melhorias de qualidade enológica das uvas e consequentemente dos vinhos, sucos e outros derivados, com base em pesquisas e experiências de sucesso de produtores em diferentes regiões do Brasil.

Cultivares, porta-exertos e sistemas de produção

Em todas as regiões vitivinícolas, os vinhos finos de elevado valor agregado são predominantemente elaborados a partir de uvas das variedades europeias *Vitis Vinifera* L., cultivadas no sistema de condução mais usado em todos os países, que é o espaldeira ou vertical. Esse sistema proporciona melhor qualidade enológica, possibilita a mecanização e reduz os custos de produção. Contudo, sua desvantagem reside na baixa produtividade, limitando o potencial enológico para vinhos de alto valor. Nesse sistema, ocorre uma maior insolação na região dos cachos, principalmente durante a maturação

das uvas, possibilitando a obtenção de uvas com elevado potencial enológico e, conseqüentemente, vinhos com elevada qualidade, tipicidade e valor agregado (Smart, 1985; Carbonneau et al., 2004, 2015).

O sistema horizontal, como a pérgola ou caramanchão, é o mais utilizado no Brasil para uvas de consumo in natura (de mesa) e vinhos comuns, além de uvas para espumantes, vinhos jovens, de valores mais baixos e populares (Figura 5.1). O maior benefício desse sistema é a elevada produtividade obtida, com alto custo de produção, além de limitações para os vinhos de elevada qualidade e valor agregado, pelo excesso de sombreamento na região dos cachos. Mas este sistema é um dos mais usados no Brasil, na Serra Gaúcha para os vinhos de uvas americanas (*Vitis labrusca*), assim como no Vale do São Francisco, para vinhos espumantes, e mesmo vinhos brancos e tintos jovens. Também é bastante usado na tradicional região produtora de vinhos do Vale do rio do Peixe, em Santa Catarina, além de Minas Gerais (Andradas, Caldas e Santa Rita de Caldas), São Paulo (São Roque, Vinhedo, Valinhos dentre outras) e Espírito Santo.

No sistema em latada, pode-se conseguir entre 30–45 t/ha nas principais regiões produtoras, como na Serra Gaúcha, em Santa Catarina, em Minas Gerais, São Paulo e no Vale do São Francisco, dependendo da variedade. No caso do Vale do São Francisco, ocorre uma segunda colheita, mas com menor produtividade, fazendo com que a produção anual seja de aproximadamente 45–70 t/ha, nas duas safras.

No caso da espaldeira, a produtividade pode variar entre 6–15 t/ha, dependendo do tipo de vinho a ser elaborado. Normalmente para vinhos espumantes, bem como brancos e tintos jovens, tranquilos, aumenta-se a produtividade, enquanto para os vinhos de guarda, a produtividade é bem menor.



Fotos: Giuliano Elias Pereira

Figura 5.1. Os dois principais sistemas de condução usados em uvas para vinhos finos, de mesa e sucos de uva no Brasil são a espaldeira (A) e a latada (B).

O fator porta-enxerto a ser utilizado é de grande importância, influenciando significativamente no desenvolvimento e na sanidade das videiras, no potencial enológico das uvas na colheita e, conseqüentemente, na qualidade e tipicidade dos vinhos. Existem porta-enxertos de distintos vigores, classificados como baixo, médio e alto, sendo indicados para as diferentes finalidades na produção, como uvas de mesa, vinhos espumantes, vinhos tranquilos (sem

gás) brancos e tintos, jovens ou de guarda, sucos de uva, entre outros fatores correlatos. Na região Sul do Brasil, especificamente no Rio Grande do Sul e em outros estados, devido à presença de fusariose da videira, causada por *fusarium oxysporum* f.sp. *herbemontis*, o mais indicado é o Paulsen 1103, por ser tolerante à fusariose. Em outras regiões do Brasil, são empregados diversos outros porta-enxertos, incluindo os mais vigorosos, como IAC 572, IAC 313 e IAC 766, assim como os de médio vigor, como 101-14, SO4, 420-A e Paulsen 1103, e os de menor vigor, como Harmony e R110. Muitos outros porta-enxertos estão disponíveis, sendo necessário avaliar a adaptabilidade aos diferentes climas e solos, bem como a compatibilidade dos porta-enxertos com as diversas variedades.

No que diz respeito às variedades de uvas utilizadas para a produção de vinhos e sucos no Brasil, contamos com aproximadamente 15–20 variedades comercialmente bem-sucedidas. Para os vinhos de mesa, a variedade mais empregada no Brasil é a 'Isabel', principalmente nas regiões Sul e Sudeste. Além dela, temos a 'Isabel Precoce', um clone originado de uma mutação natural da Isabel que apresenta um ciclo produtivo mais precoce ocorrendo entre 20–30 dias antes, e é mais produtiva. Tanto a 'Isabel' quanto a 'Isabel Precoce' são também utilizadas para a produção de sucos de uva, muitas vezes em cortes/misturas com outras variedades: Bordô, Concord clone 30 e BRS Carmem, estas últimas amplamente utilizadas no Rio Grande do Sul. Em Minas Gerais e São Paulo, as variedades Bordô Paco, Niágara Rosada e Niágara Branca (Figura 5.2) também são muito empregadas para a produção de vinhos de mesa e sucos tintos, rosados e brancos.

Com relação às variedades de uvas utilizadas para a produção de vinhos finos na região Sul do Brasil, as principais cepas empregadas incluem a Merlot, autorizada para ser utilizada na Denominação de Origem (DO) Vale dos Vinhedos desde 2012, na Serra Gaúcha. Além disso, são cultivadas diversas outras variedades comerciais, tais como: 'Cabernet Sauvignon', 'Cabernet

Franc', 'Touriga Nacional', 'Aliante Bouschet', 'Tempranillo', entre outras, para a produção de vinhos tintos, na Serra e em outras regiões, como Campos de Cima da Serra, Encruzilhada do Sul, Serra do Sudeste e Campanha Gaúcha.



Figura 5.2. Principais cultivares de uvas americanas (*Vitis labrusca*) utilizadas para a elaboração de vinhos de mesa, ou comuns, assim como sucos de uva, nas regiões Sul e Sudeste do Brasil.

No segmento de vinhos espumantes, abrangendo tanto os brancos e rosés, as uvas mais utilizadas são 'Chardonnay', 'Pinot Noir' e 'Riesling', além das variedades Moscato Itália e Moscato Giallo para espumantes moscatéis.

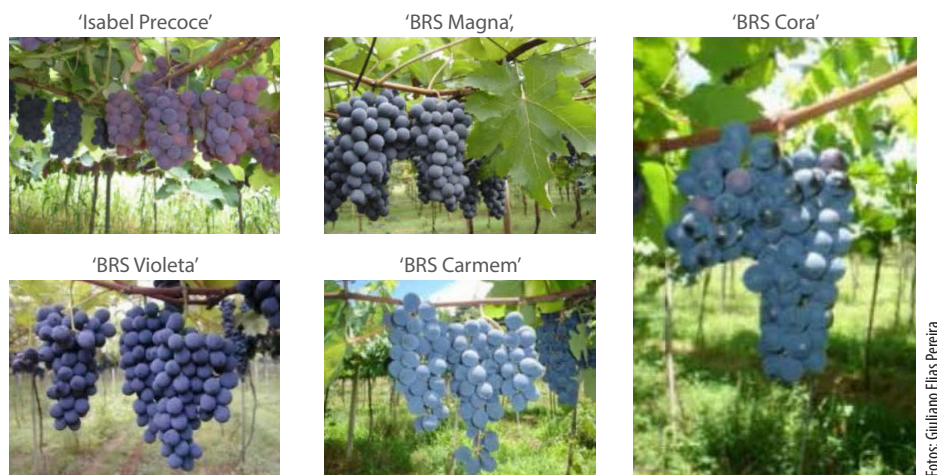
A Embrapa Uva e Vinho, localizada em Bento Gonçalves, RS, tem lançado no mercado algumas variedades destinadas à produção de vinhos, provenientes de cruzamentos, que têm demonstrado elevada qualidade, com destaque para as híbridas 'BRS Bibiana' cujos descritores qualitativos as assemelham à variedade Sauvignon Blanc, e a BRS Lorena, que apresenta características de moscato bastante pronunciadas. Atualmente, essas duas variedades

possuem autorização para a elaboração de vinhos finos e espumantes, uma vez que são consideradas híbridas. No entanto, estão em curso discussões entre a Embrapa, o Ministério da Agricultura e Pecuária e os produtores para avaliar essa situação, visto que mais de 70 a 80% da composição genética dessas variedades origina-se de uvas finas, enquanto o restante provém de uvas americanas ou híbridas. Além disso, o fenótipo, quando degustado, expressa notas olfativas e descritores gustativos que remetem integralmente aos vinhos finos (Figura 5.3).



Figura 5.3. Principais cultivares de uvas finas (*Vitis vinifera* L.) e híbridos da Embrapa, utilizados no Sul do Brasil.

Em relação à produção de vinhos de mesa e sucos de uva no Vale do São Francisco, são cinco as variedades utilizadas, todas elas lançadas pela Embrapa Uva e Vinho. A variedade mais cultivada é a 'Isabel Precoce', frequentemente empregada em blends ou cortes com as outras quatro variedades: 'BRS Magna', 'BRS Carmem', 'BRS Violeta' e 'BRS Cora'. As proporções destas variedades nos blends variam conforme o mês do ano (Figura 5.4).



Fotos: Giuliano Elias Pereira

Figura 5.4. Principais cultivares de uvas americanas (*Vitis labrusca*) utilizadas para a elaboração de vinhos de mesa, ou comuns, assim como sucos de uva, na região do Vale do São Francisco, atualmente nos estados de Pernambuco e Bahia.

No Vale do São Francisco, as empresas que se dedicam à elaboração de sucos e vinhos de mesa adotam a prática de escalonamento na poda e a colheita das parcelas. Tal procedimento permite a colheita e elaboração em praticamente todas as semanas do ano.

Quanto aos vinhos finos tropicais do Vale do São Francisco, as principais variedades utilizadas são a 'Syrah', que é a mais plantada, além de 'Tempranillo', 'Touriga Nacional', 'Ruby Cabernet', 'Alicante Bouschet', entre outras, para a produção de vinhos tintos ou rosados. Para vinhos brancos tranquilos e espu-

mantes, são empregadas variedades como 'Chenin Blanc', 'Sauvignon Blanc', 'Verdejo' e 'Viognier'. No caso dos espumantes moscatéis, as uvas 'Moscato Canelli' e 'Moscato Itália' são utilizadas (Figura 5.5).

'Syrah'



'Tempranillo'



'Touriga Nacional'



'Chenin Blanc'



'Ruby Cabernet'



'Moscato Itália'



'MoscatoCanelli'



Fotos: Giuliano Elias Pereira

Fotos: Giuliano Elias Pereira

Figura 5.5. Principais cultivares de uvas (*Vitis vinifera* L.) utilizadas para vinhos finos no Vale do São Francisco.

A Associação das Empresas Vinícolas do Vale do São Francisco (Vinhovaf), formalizou o pedido de reconhecimento da Indicação de Procedência Vale do São Francisco para vinhos finos e espumantes no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Inpi) em dezembro de 2020 cujo reconhecimento foi publicado na Revista da Propriedade Industrial (RPI) nº 2.704, em 1º de novembro de 2022. Trata-se da primeira indicação geográfica de vinhos tropicais no mundo.

Os vinhos finos de inverno estão sendo produzidos com uvas como Syrah, Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc, Malbec, Tempranillo, Mourvèbre, para os tintos. Além destas, são utilizadas variedades como Sauvignon Blanc, Viognier, Chardonnay, entre outras (Figura 5.6).



Figura 5.6. Principais cultivares de uvas americanas (*Vitis labrusca*) utilizadas para a elaboração de vinhos de mesa, ou comuns, assim como sucos de uva, nas regiões Sul e Sudeste do Brasil.

A Associação Nacional de Produtores de Vinhos de Inverno (Anprovin) já está se mobilizando para iniciar um projeto em busca de uma Indicação Geográfica para os vinhos de inverno do Sul de Minas Gerais, onde a produção teve início. Esses produtos estão presentes no mercado desde 2013, tendo inclusive recebido reconhecimento e conquistado prêmios e medalhas em concursos nacionais e internacionais.

Pode-se observar que, devido ao Brasil ser um país de dimensões continentais, apresenta uma ampla diversidade de condições climáticas, tipos de solo e práticas agrícolas, bem como distintas tecnologias enológicas, possibilitando a produção de vinhos distintos, caracterizados por qualidades singulares. As pesquisas em andamento têm desempenhado um papel crucial no aprimoramento da qualidade e a tipicidade dos vinhos brasileiros, que estão em um processo notável de aperfeiçoamento, reconhecimento e desenvolvimento. Novas regiões vinícolas, estão emergindo no Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste do Brasil.

O setor vitivinícola representa uma relevante cadeia produtiva no agronegócio brasileiro, e sua importância tende a crescer. O consumidor brasileiro, por sua vez, está cada vez mais familiarizado com os produtos disponíveis, e a escolha do tipo de vinho a ser consumido passa a depender do paladar individual, das preferências pessoais, da ocasião, dos valores e dos pratos acompanhantes, entre outros fatores.

Considerações finais

A produção comercial de vinhos finos no Brasil representa uma vertente relativamente recente, quando comparada às regiões tradicionais ao redor do mundo. A vitivinicultura, como atividade socioeconômica, desempenha um papel de grande relevância para o Brasil, gerando renda e empregos, e sendo altamente agregadora de valores por unidade de área. Além disso,

apresenta o potencial de fomentar e atrair outras atividades econômicas, tais como a construção civil (hotéis, restaurantes, estradas, etc.), a restauração, bem como agências de turismo, promovendo e valorizando a cultura e o artesanato das regiões produtoras de vinhos. Essas características são atribuídas ao potencial da vitivinicultura, especificamente na produção de vinhos finos, para impulsionar o enoturismo e à enogastronomia.

Portanto, é importante estimular e orientar produtores de diversas regiões do Brasil a adotarem a vitivinicultura como uma atividade do agronegócio brasileiro. Isso inclui a produção de vinhos tradicionais nos estados das regiões Sul e Sudeste, vinhos tropicais nos estados do Nordeste, e vinhos de inverno nos estados do Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste (em altitudes). Em 2019, o setor vitivinícola no Brasil, considerando uvas de mesa, suco, vinhos nacionais e importados, movimentou R\$ 26,5 bilhões, abrangendo diversos canais de distribuição e o enoturismo. Apenas Bento Gonçalves, RS, com sua estrutura voltada para o enoturismo e o turismo de negócios (feiras, congressos), recebeu cerca de 1,7 milhão de visitantes em 2019. Estima-se que mais de 200 mil empregos sejam gerados pelo setor no Brasil, abrangendo o processo de produção de uvas, nas vinícolas e na distribuição, com 1,1 mil vinícolas em operação em todo o país.

Dessa, a vitivinicultura emerge como uma atividade de suma importância, contribuindo para o desenvolvimento rural sustentável e também para o desenvolvimento urbano sustentável, por meio da promoção do enoturismo e a enogastronomia, impulsionando o crescimento e o desenvolvimento de diversas regiões. O exemplo notável nesse sentido é a Serra Gaúcha, englobando aproximadamente 25 municípios, especialmente em Bento Gonçalves, RS, que pode servir de inspiração para todas as regiões produtoras de uvas e vinhos no Brasil.

Referências

CARBONNEAU, A.; MONTE, R. del; LOPEZ, F.; OJEDA, H. The foldable lyre: Ecophysiological interest for management of light absorption and water; technological interest for mechanical harvesting. **Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin**, v. 38, n. 1, p. 89-95, 2004.

CARBONNEAU, A.; DELOIRE, A.; TORREGROSA, L.; PELLEGRINO, A.; JAILLARD, B.; MÉTAY, A.; OJEDA, H.; LEBON, E.; ABBAL, P. **Traité de la vigne**: physiologie, terroir, culture. 2ème éd. Paris: Dunod, 2015. 592 p.

INTERNATIONAL ORGANISATION OF VINE AND WINE. **State of the world vine and wine sector 2021**: abril 2022. Disponível em: www.oiv.int. Acesso em: 30 abr. 2024.

MATTHEWS, M. A. **Terroir and other myghts of winemaking**. Oakland: University of California, 2016. 328 p.

PEREIRA, G. E.; GUERRA, C. C.; AMORIM, F. F.; NASCIMENTO, A. M. S.; SOUZA, J. F.; LIMA, L. L. A.; LIMA, M. S.; PADILHA, C. V. S.; PROTAS, J. F.; ZANUS, M. C.; TONETTO, J. Vinhos Tropicais do Semiárido do Brasil. Desvendando o Potencial Vitivinícola desta Nova Fronteira Geográfica do Vinho. **Territoires Du Vin**, v. 9, p. 1-13, 2018.

PEREIRA, G. E.; PADILHA, C.; MARQUES, A. T. B.; CANUTO, K. M.; MENDES, A.; SOUZA, J. F. Le poids des consommateurs sur l'évolution des vins : l'exemple de la Vallée du Sao Francisco, Brésil. In: PERARD, J.; PERROT, M. (org.). **Vin et civilisation, les étapes de l'humanisation**. Dijon: Centre Georges Chevrier, 2016. p. 301-310.

PEREIRA, G. E.; TONETTO, J.; ZANUS, M. C.; SANTOS, H. P. dos; PROTAS, J. F. S.; MELLO, L. M. R. **Vinhos no Brasil**: contrastes na geografia e no manejo das videiras nas três viticulturas do país. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2020. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 121). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1128174>. Acesso em: 5 abr. 2024.

SMART, R. Principles of grapevine canopy microclimate manipulation with implication for yield and quality: a review. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 35, n. 3, p. 230-239, 1985.

TONETTO, J.; PEREIRA, G. E. A concept for the viticulture of tropical wines. In: INTERNATIONAL TERROIR CONGRESS, 9., 2012, France. **Anais**. p. 34-37.

TONETTO, J.; PEREIRA, G. E.; PEREGRINO, I.; REGINA, M. A. Potencial para a construção de Indicações Geográficas de vinhos de inverno do sudeste brasileiro. **Informe Agropecuário**, v. 41, n. 312, p. 91-98, 2020. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1128171>. Acesso em: 5 abr. 2024.

Literatura recomendada

CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G.; RITSCHER, P. S. (ed.). **Cultivares**: uva para processamento: vinho de mesa. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2011. 15 p. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 73). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/917539>. Acesso em: 12 abr. 2024.

GRIGOLETTI JÚNIOR, A. **Fusariose da videira**: resistência de cultivares, sintomas e controle. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1993. 20 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 18). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/536179>. Acesso em: 12 abr. 2024.

EMBRAPA. **Cultivares de uva e porta-enxertos de alta sanidade**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/cultivares-e-porta-enxertos>. Acesso em: 11 abr. 2023.

EMBRAPA. **Embrapa lança cultivares de uvas produtivas e adaptadas à Região Sul**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/41413580/embrapa-lanca-cultivares-de-uvas-produtivas-e-adaptadas-a-regiao-Sul>. Acesso em: 12 abr. 2024.

EMBRAPA. **Uva BRS Bibiana**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/8217/uva-brs-bibiana>. Acesso em: 12 abr. 2023.

EMBRAPA. **Uva BRS Lorena**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/6396/uva-brs-lorena-uv-127-31>. Acesso em: 12 abr. 2023.

EMBRAPA. **Uvas viníferas para processamento em regiões de clima temperado**. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/conducao.htm>.





Capítulo 6



Frutas vermelhas: sistema de produção de morango, mirtilo e amora-preta

Luís Eduardo Corrêa Antunes

Introdução

Entre as cadeias de importância para o agronegócio brasileiro, destaca-se a cadeia produtiva das pequenas frutas (ou frutas vermelhas), ressaltando-se especialmente a de base familiar. Dentro desta, historicamente, a Embrapa dedica esforços com ênfase no desenvolvimento de novas cultivares e modernização dos sistemas de produção, atuando nos diferentes segmentos que compõem a cadeia.

Neste documento, apresenta-se uma síntese dos principais resultados obtidos com as ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação realizadas na Embrapa. A Embrapa é um dos agentes públicos que coordenam a política do Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa) para implementação da produção integrada de morangos (PIMo), cujos projetos, financiados pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) a partir de 2005 (RS, PR, SP, MG e ES), deram suporte técnico para a elaboração e publicação da Instrução Normativa nº 14, de 1 de abril de 2008. A partir da capacitação dos produtores e da formação de recursos humanos (auditores) da PIMo, já há produção de morangos disponível nos supermercados com o selo Brasil Certificado, chancelado pelo Mapa e Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro). Esse sistema proporciona mais transparência ao processo produtivo, criando um elo de conexão entre produtores e consumidores, através de auditorias a campo, na casa de embalagem (packing house) e mecanismos para rastreabilidade das etapas de produção.

Acompanhando as novas demandas da sociedade, o sistema de produção evoluiu e se transformou. A tradicional produção a campo aberto, com sistema de gotejo sob a cobertura plástica sobre os canteiros (mulching), reinou por décadas como o principal recurso técnico dos milhares de produtores de morangos Brasil afora. Em algumas regiões, ainda se adota o uso de túneis baixos, com plástico transparente ou leitoso, sobre os canteiros. Contudo,

nas últimas duas décadas, o sistema de produção fora de solo de morangos, também conhecido como semi-hidropônico, em bancada ou em substrato, tem conquistado a preferência do produtor. Apesar do investimento inicial ser mais alto que o cultivo a campo aberto, muitos produtores já utilizam o sistema de cultivo fora de solo, principalmente na região Sul (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná), o qual permite a produção de frutas de qualidade durante um período de dois a três anos com as mesmas mudas (Antunes; Bonow, 2021).

A produção fora de solo vem ganhando espaço entre os produtores, pois amplia o rendimento da mão de obra disponível, é menos insalubre (melhora a ergonomia de trabalho) e, aliada às novas tecnologias de produção, permite a automação de processos diversos, como irrigação e fertirrigação. Diferentemente do que ocorre no cultivo convencional no solo, em que as plantas diminuem a produção devido a problemas de doenças ou nutricionais, no cultivo sem solo, as plantas têm condições ideais de cultivo, ocorrendo diminuição de produção de frutas somente devido às condições desfavoráveis do clima e/ou envelhecimento natural da planta.

Assim, com a diversificação de cultivares e de sistemas de cultivo, tem-se conseguido produzir morangos praticamente nos 12 meses do ano. No entanto, mesmo que seja possível obter produção todo ano, a cultura também sofre com os problemas da sazonalidade e, nos períodos de entressafra, é possível ao produtor conseguir preços maiores.

A expansão da produção brasileira de mudas de morangueiro é limitada pela exigência, legítima, dos detentores das variedades americanas ofertadas no mercado brasileiro, do pagamento de direitos (royalties) de multiplicação, o que encarece o valor final da muda. Além disso, a identificação de regiões com clima adequado para produção de mudas é fundamental para que o viveirista possa oferecer plantas com elevado padrão fisiológico (reservas – amido) e

sanitário (livre de patógenos). A Embrapa já disponibilizou informações quanto às áreas preferenciais para produção de mudas de morangueiro no Sul do Brasil e técnicas de produção de mudas a partir de matrizeiros protegidos, suspensos, em sistema fechado de circulação de fertilizantes (Figura 6.1). Portanto, base para o sistema nacional de produção e certificação de mudas de morangueiro verde e amarelo. As recomendações geradas abrangem desde o uso de cultivares, produção de mudas, micropropagação, orientações para cultivo em sistema convencional, fora de solo e orgânico, produção integrada, soluções nutritivas, construção de estufas, recomendações fitotécnicas, guias de identificação de pragas, guias de identificação de doenças, software para diagnóstico de doenças, pragas e distúrbios fisiológicos para o morango (uzum), uso de polinizadores, cultivo em sistema orgânico, conservação pós-colheita, processamento da fruta, compostos bioativos e seus impactos na saúde dos consumidores.



Foto: Luis Eduardo Corrêa Antunes

Figura 6.1. Livro *Morangueiro*, editado pela Embrapa e em parceria com o RDA (Coreia do Sul).

A produção mundial de morangos vem crescendo em números absolutos, passando de 7.879.108 t (2013) para 12.106.585 t (2019), ou seja, um crescimento de 46% nos últimos 6 anos, conforme registros da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO). A área total plantada aumentou em 41%, sendo 369.569 ha em 2013 e 522.527 ha em 2019. Portanto, houve ganhos em produtividade devido à maior eficiência das plantas e aos sistemas inovadores de produção (Antunes et al., 2021).

Segundo dados disponibilizados pela FAO (2020), a América do Sul produziu 312.766 t de morango em 11.479 ha, figurando Colômbia, Peru, Argentina e Chile como os países com maiores áreas de produção (FAO, 2020), depois do Brasil. Nos últimos 10 anos, esses países apresentaram um aumento significativo não apenas na área cultivada, mas também na adoção de novas tecnologias, elevando assim o rendimento e a qualidade da fruta produzida. Pela primeira vez, o Brasil aparece nas estatísticas da FAO (2020) com números mais realistas. Segundo os últimos dados publicados, o Brasil aparece na 17ª posição entre os maiores produtores de morango, sendo relatada uma área de 4, mil ha com produção anual de 165.440 t. Entretanto, pelos dados apurados pela Embrapa, com colaboração da Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper-ES), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (DF, MG, PR, RS), Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (Apta) e Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri-SC), o Brasil cultiva anualmente cerca de 5.300 ha de morangueiro, apresentando uma produção de mais de 200 mil toneladas.

As propriedades que se dedicam ao cultivo do morangueiro no País têm como área média cultivada 0,5 a 1,0 ha. No entanto, também podem ser verificadas áreas maiores de cultivo, pertencentes a grandes empresas, superiores a 15 ha contínuos. Houve, em 2020, aumento significativo de área de cultivo em Minas Gerais, Espírito Santo e Rio Grande do Sul. Segundo informações da Emater-RS-Ascar, 89,7% dos produtores gaúchos adotam o cultivo protegido

com estufas de cobertura em arco como sistema de produção preferencial. Enquanto no estado do Espírito Santo, os produtores adotam o plantio no solo com túnel baixo (70%), assim como em Minas Gerais (85%) (Antunes; Bonow, 2021). Estima-se um crescimento de 4 a 6% na área cultivada de morangos, motivado pela adoção de novos sistemas de produção que mitiguem o trabalho do produtor, pela entrada de novos atores na produção desta rosácea e pela rentabilidade econômica e possibilidade de entrada de recursos na propriedade de forma menos sazonal (Antunes et al., 2021).

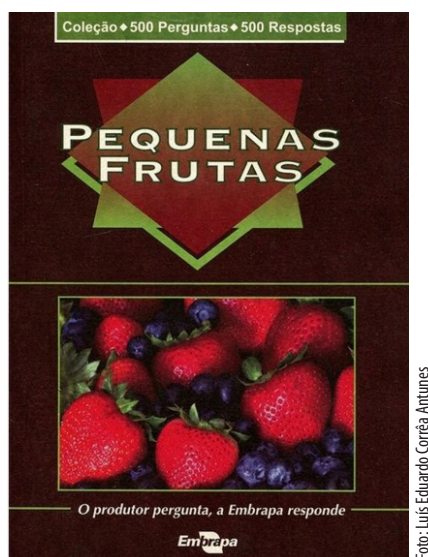


Figura 6.2. Livro *Pequenas Frutas*, Coleção 500 Perguntas e 500 Respostas, editado pela Embrapa.

A pesquisa com o mirtilo foi iniciada no Brasil em 1983, na Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, com a introdução de uma coleção de cultivares da Universidade da Flórida (Raseira; Franzon, 2012) e, no ano de 1989, algumas cultivares foram recomendadas para o plantio. A cultura ainda se encontra em franco crescimento, buscando um sistema de produção mais eficiente,

abrangente e competitivo, que garanta produção sustentável, atenda às demandas do mercado brasileiro e que possa impulsionar exportações para o mercado mundial.

O cultivo do mirtilo deve ser visto de uma forma mais estratégica, pois os produtores mais organizados conhecem as logísticas de exportação e as oportunidades apresentadas. Na região Sul do Brasil, onde as áreas de cultivo são a campo aberto, há um grande potencial para a produção desta pequena fruta, mas pode ser incrementada como alternativa econômica, especialmente em pequenas propriedades, mas restrita aos períodos tradicionais de colheita, isto é, primavera e início de verão.

Na última década, a Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, e a Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) iniciaram estudos da produção de mirtilo fora do solo, ou seja, em vasos, com escolha dos melhores substratos (Ristow, 2009) para o crescimento das plantas, níveis de correção orgânica (Picolotto et al., 2012; Moura, 2013) e mineral (Leitzke et al., 2015), com cultivares do grupo highbush, em especial Misty e O'Neal. Nos últimos anos, com a introdução da cultivar de mirtilo Biloxi (USDA/ARS) e com as pesquisas científicas realizadas no planalto central, lideradas pelo professor da Universidade de Brasília Osvaldo Yamanishi, em clima quente, sob a ótica do sistema 'evergreen' (Phillips et al., 2020) ou sempre verde, novos atores estão empreendendo na produção fora de solo em regiões não tradicionais de produção.

O grande apelo mercadológico do mirtilo está em sua constituição química, com elevados teores de substâncias antioxidantes e anticancerígenas, que atraem o consumidor, colocando esta fruta como uma das mais ricas em antioxidantes naturais. No entanto, vários parâmetros têm impacto nos níveis de fitoquímicos em alimentos, como genéticos, fatores ambientais, localização do pomar, manejo de plantas, armazenamento e processamento (Moura, 2013).

O desenvolvimento da cultura do mirtilo apresenta muitos aspectos ainda a serem pesquisados, aliados à necessidade de se desenvolver um sistema de produção eficiente e competitivo, que garanta o ingresso da produção brasileira no mercado mundial, com condições de competir com as frutas oriundas de

regiões tradicionais de cultivo. Para tanto, há necessidade de gerar tecnologias adaptadas às condições edafoclimáticas e socioeconômicas do Brasil.

O contexto histórico e a importância e o trabalho de melhoramento genético da amoreira-preta realizado pela Embrapa foram apresentados por Raseira et al. (2021). A produção de amoras (*Rubus* spp) no Brasil, tradicionalmente cultivada no Rio Grande do Sul, São Paulo e Minas Gerais (Alta Mantiqueira), em regiões com disponibilidade de frio que atendem as exigências das principais cultivares para superação do período de repouso invernal (dormência), vem migrando para regiões não tradicionais, como Mucugê na Bahia. Nessas situações, a produção forçada ou programa é a estratégia mais utilizada, com poda drástica, desfolhação e indução de brotação das plantas.

Considerações finais

A cadeia produtiva das pequenas frutas está em constante evolução, considerando os avanços científicos e as demandas de mercado. Novas práticas de manejo, aliadas à genética responsiva, proporcionam ao empresariado rural brasileiro melhores condições de competitividade no mercado nacional e internacional. Desta forma, investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) são premissas fundamentais para criar um clima de mitigação de incertezas e são chave no processo de independência tecnológica do Brasil. Assim, a Embrapa vem contribuindo para a geração de emprego, renda e sustentabilidade do agronegócio das frutas vermelhas.

Referências

- ANTUNES, L. E. C.; BONOW, S. Morango: produção crescente. **Revista Cultivar HF**, p. 23-27, jun./jul. 2021.
- ANTUNES, L. E. C.; REISSER JUNIOR, C.; BONOW, S. Morango: produção aumenta ano a ano. **Anuário HF**, p. 87-90, 2021.
- FAO. **Faostat**. 2020. Disponível em <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. Acesso em: 1 fev. 2020.

LEITZKE, L. N.; PICOLOTTO, L.; PEREIRA, I. S.; VIGNOLO, G. K.; SCHMITZ, J. D.; VIZZOTTO, M.; ANTUNES, L. E. C. Nitrogen fertilizer affects the chemical composition of the substrate, the foliar nutrient content, the vegetative growth, the production and fruit quality of blueberry. **Cientifica**, v. 43, n. 4, p. 316-324, 2015.

DOI: 10.15361/1984-5529.2015v43n4p316-324.

MOURA, G. C. de **Aspectos de manejo e cultivares de mirtilo**: qualidade e produtividade. 2013. 130 f. Tese (Doutorado em Fruticultura de Clima Temperado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2013, Pelotas.

PICOLOTTO, L.; GONÇALVES, M. A.; VIGNOLO, G. K.; FERREIRA, L. V.; RUTZ, L. N.; ANTUNES, L. E. C. Desempenho produtivo de mirtilheiro (*Vaccinium corymbosum*) em função do uso de torta de mamona. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 12., 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: SBF, 2012. p. 6200-6204.

PHILLIPS, D. A.; WILLIAMSON, J. G.; MUNOZ, P. R. **Evergreen production system for southern highbush blueberries in Florida**. 2020. (University of Florida. IFAS Extension. HS1245). 3 p. Acesso em: <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/HS/HS136200.pdf>. Acesso: 22 jul. 2021.

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

RASEIRA, M. C. B.; FRANZON, R. C.; FELDBERG, N. P.; ANTUNES, L. E. C. Melhoramento genético da amora preta na Embrapa: antes e depois da cultivar Tupy. **Revista da Fruta**, 2021. Disponível em: <https://revistadafruta.com.br/artigos-tecnicos/melhoramento-genetico-da-amora-preta-na-embrapa-antes-e-depois-da-cultivar-tupy,395573.jhtml>. Acesso em: 8 abr. 2024.

RISTOW, N. C. **Multiplicação de mirtilheiro (*Vaccinium spp*) por estaquia**. 2009, 85 f. Tese (Doutorado em Fruticultura de Clima Temperado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2009.

Literatura recomendada

ANTUNES, L. E. C.; HOFFMANN, A. (ed.). **Pequenas frutas**: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 194 p.

ANTUNES, L. E. C.; REISSER JUNIOR, C.; SCHWENGBER, J. E. (ed.). **Morangueiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. 589 p.



Capítulo 7



Fruteiras temperadas: sistema de produção em ambiente tropical

Paulo Roberto Coelho Lopes

Introdução

O cultivo de frutíferas de climas subtropical e temperado é uma atividade restrita às regiões Sul e Sudeste do Brasil, devido às limitações climáticas existentes para as outras regiões. Nas zonas de altitude da Região Nordeste (acima de mil metro), as culturas do caquizeiro, pessegueiro e marmeleiro foram exploradas experimentalmente pelo antigo Instituto de Pesquisa Agropecuária do Ministério da Agricultura, nos municípios de Itirucú e Maracás, no estado da Bahia. Nos referidos municípios, o caquizeiro ainda é cultivado por pequenos agricultores em escala comercial.

Mais recentemente, no município de Ibicoara, no estado da Bahia, a 1,2 mil metros de altitude, algumas empresas começaram a cultivar a macieira e a ameixeira em escala comercial com bons resultados.

Em Petrolina, PE, a Embrapa Semiárido, em parceria com a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba (Codevasf), iniciou atividades de pesquisa com a pereira, a macieira e o caquizeiro, no intuito de encontrar alternativas de cultivo para as áreas irrigadas. Os experimentos foram instalados no campo experimental da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Semiárido, Petrolina, PE) e em áreas de produtores, no município de Petrolina, PE, localizada na coordenada geográfica 9°09'S, 40°22'O, a uma altitude de 365,5 m. Segundo Köeppen, o clima da região é classificado como tipo BswH (região semiárida muito quente). A temperatura média anual é de 26,7 °C, mínima de 20,8 °C e máxima podendo atingir até mais de 40 °C. A precipitação média anual é de 407 mm e a umidade relativa do ar média é de 60,7%.

As pesquisas foram iniciadas em 2007 e os resultados obtidos até o momento são muito animadores, devido à produtividade e qualidade dos frutos. Com base nos resultados obtidos, muitos produtores já estão cultivando em escala comercial.

O cultivo da pereira no semiárido brasileiro

A pereira pertence à família Rosaceae, gênero *Pyrus*, que compreende mais de vinte espécies, todas provenientes da Europa e Ásia. A introdução da pereira no Brasil é antiga, existindo coleções de cultivares com numerosas introduções, principalmente na região Sul. No país, são utilizadas como cultivares copa as pereiras do tipo europeia (*Pyrus communis* L.), pereiras japonesas [*Pyrus pyrifolia* (Burn.) Nak.] e pereiras chinesas (*Pyrus bretschneideri* Rehd.), enquanto *Pyrus betulaefolia* Bge. e *Pyrus calleryana* (Dcne.) são usados como porta-enxerto.

A pereira é uma frutífera de clima temperado que entra em dormência durante o inverno, fase em que as plantas limitam ou cessam sua atividade fisiológica para permitir a sobrevivência em períodos de escassez de água ou baixas temperaturas. Nessa fase, as atividades metabólicas essenciais continuam a ocorrer, embora com intensidade reduzida.

Contrariando a literatura mundial existente sobre o cultivo da pereira, estão sendo conduzidos experimentos no Campo Experimental da Embrapa Semiárido, em Petrolina, PE, e em áreas de produtores do Submédio do Vale do São Francisco.

As avaliações estão sendo realizadas em uma coleção composta por dezoito cultivares de pereiras ('Princesinha', 'Triunfo', 'Seleta', 'Limeira', 'Primorosa', 'Centenária', 'Tenra', 'IAC 16-33', 'Packham's Triumph', 'Lendsen Station', 'Rocha', 'William's', 'Cascatense', 'Schmidt', 'Housui', 'Kousui', 'Abate Fetel' e 'Ya-Li') e em pomares experimentais instalados em áreas de produtores. O espaçamento utilizado entre as plantas é de 4,0 x 1,25 m. As plantas são conduzidas no sistema de líder central, e os tratamentos culturais usados são os mesmos preconizados para a pereira nas regiões tradicionalmente produtoras, fazendo-se os ajustes necessários para promover uma melhor adaptação das plantas às condições edafoclimáticas do semiárido brasileiro, como poda, adubação, irrigação, uso de inibidores de crescimento e indutores de brotação.

Devido às condições climáticas do Submédio do Vale do São Francisco, as pereiras não reduzem suas atividades metabólicas ao longo do ano, devido à falta de frio, apresentando uma tendência de manter um vigoroso desenvolvimento vegetativo. Submetidas a altas temperaturas e irrigação frequente, as plantas apresentam um intenso crescimento com a formação de muitos ramos, acelerando a formação das mesmas e iniciando a fase produtiva aos dois anos de idade.

O excesso de vigor nas plantas aumenta a copa excessivamente e prejudica a entrada de luz no seu interior, dificultando a formação de gemas florais. Para reduzir o vigor e melhorar a formação de gemas, é necessário conduzir os ramos arqueando-os a um ângulo de 75° e realizar práticas de poda verde e uso de inibidores de crescimento. O crescimento vigoroso em pereiras desfavorece a formação de gemas florais, a produtividade e a qualidade dos frutos.

Nas pesquisas conduzidas com a pereira no semiárido brasileiro, está sendo avaliada a substituição da dormência induzida pelo frio invernal para a redução da atividade vegetativa, pelo estresse hídrico, manejo de podas e uso de fitorreguladores. Os fitorreguladores empregados na redução do crescimento são substâncias químicas que inibem a síntese das giberelinas (GA), retardando o crescimento e induzindo a formação de gemas florais, regularizando a floração, a produção e a alternância dos ciclos.

Foram testados os fitorreguladores paclobutrazol, etil-trinexapac, prohexadiona-Ca, uniconazole e o ethephon, os quais induzem à redução do crescimento, aumentam a taxa de diferenciação floral e aumentam o potencial de formação de flores e frutas nos anos subsequentes. A utilização de indutores de brotação tem servido como uma medida para atenuar o problema da falta de frio nas frutíferas de clima temperado.

Devido ao rápido crescimento induzido pela condição climática semiárida tropical, aos dois anos de idade, as pereiras já aparentam uma planta adulta com muitos ramos laterais e gemas abundantes. Quando essas gemas brotam

(Figura 7.1A), os ramos são muito vigorosos e têm uma tendência natural de formar ramos ladrões, que drenam os fotoassimilados da planta.

A prática utilizada para a formação de estruturas florais nas pereiras no Submédio do Vale do São Francisco consiste em estimular a brotação das gemas axilares das folhas (Figura 7.1B), por meio da aplicação de cianamida hidrogenada (Dormex) a 1%, mais óleo mineral a 2%, que despontam uniformemente e com muito vigor.

Para paralisar o crescimento das brotações, são aplicadas doses de fitorre- reguladores, os quais antagonizam as giberelinas e promovem a formação de estruturas florais (Figura 7.1C). A aplicação é feita quando os botões atingem 1,0 cm de comprimento.

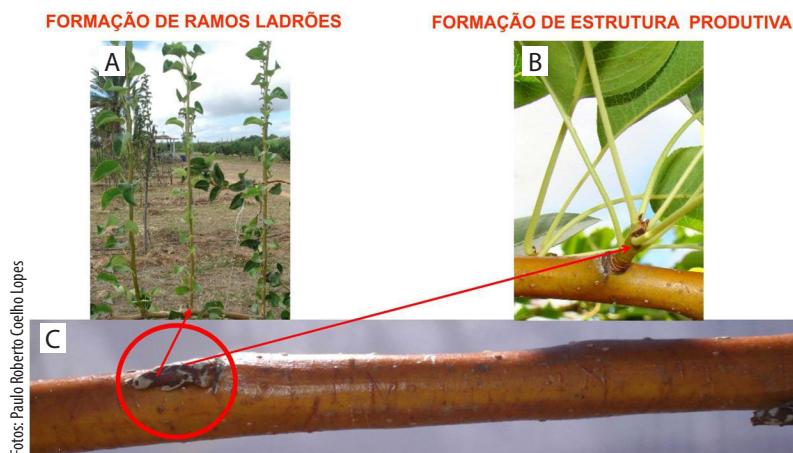
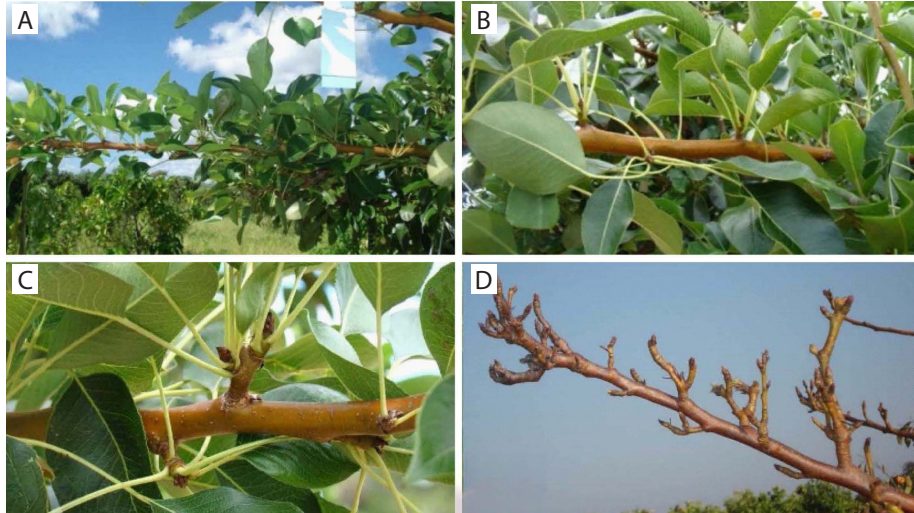


Figura 7.1. Processo de formação de estruturas florais, em que brotos vigorosos (A), estruturas florais (B) e gemas axilares vegetativas dormentes (C), em pereiras no Submédio do Vale do São Francisco.

Após a aplicação dos fitorre- reguladores, as brotações têm seu crescimento paralisado, originando uma grande quantidade de esporões (Figura 7.2A e 7.2B). Esses esporões, quando adequadamente manejados em termos de

controle de umidade e nutrição, resultarão em brindilas e lamburdas de excelente qualidade (Figura 7.2C e 7.2D).



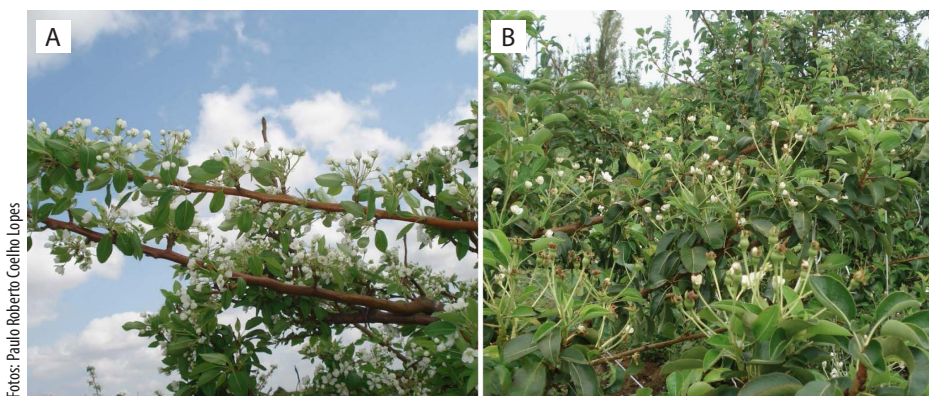
Fotos: Paulo Roberto Coelho Lopes

Figura 7.2. Plantas com ramos arqueados (A) e com brotações paralísadas com a aplicação de fitorreguladores, formando esporões (B), brindilas (C) e lamburdas (D) em ramos de pereira.

A pereira tem uma necessidade de frio equivalente à macieira, exigindo de 500 a 1.500 horas de frio para superar a fase de endodormência. No entanto, dentro do gênero *Pyrus*, existem espécies com baixas necessidades de frio. Foi a partir dessas fontes que alguns programas de melhoramento criaram diversas cultivares de baixo requerimento em frio, como as cultivares Triunfo e Princesinha, originadas do Instituto Agronômico de Campinas (IAC). Essas cultivares têm apresentado excelente capacidade de adaptação e produção no Submédio do Vale do São Francisco.

Ao longo dos anos, foram realizadas várias introduções de cultivares de peras no Sul do Brasil, principalmente do tipo europeu, de grande valor comercial. No entanto, os resultados não foram promissores devido a pro-

blemas como baixa taxa de transformação floral, elevado índice de aborto de gemas em cultivares de média necessidade de frio e indefinição de porta-enxerto. Mesmo quando ocorre um bom índice de formação de flores, a frutificação efetiva é baixa, devido a problemas de polinização. Pesquisas iniciadas com a pereira no Submédio do Vale do São Francisco têm demonstrado bons índices de formação de gemas florais e florescimento (Figura 7.3A) e frutificação efetiva (Figura 7.3B), o que poderá viabilizar a exploração econômica da referida frutífera nessas condições climáticas.



Fotos: Paulo Roberto Coelho Lopes

Figura 7.3. Floração da macieira cultivar Princesinha (A) e frutificação efetiva da macieira cultivar Triunfo (B) no Submédio do Vale do São Francisco.

Um dos fatores limitantes para a expansão da pereira no Brasil é o longo tempo necessário para que as plantas iniciem a produção comercial. Na região Sul, o início de produção das pereiras europeias e asiáticas ocorre de 5 a 6 anos e de 3 a 4 anos, respectivamente. Esses períodos referem-se ao início de produção, portanto, a produção comercial somente deve ocorrer ainda um ou dois anos após.

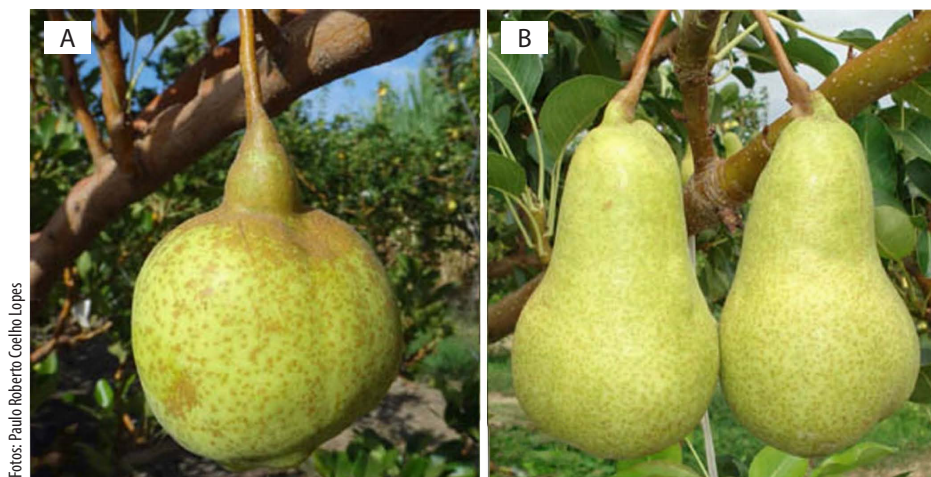
No Submédio do Vale do São Francisco, as avaliações realizadas com a pereira têm demonstrado que as plantas podem iniciar a produção no segundo ano

de cultivo, desde que sejam manejadas adequadamente para a condição climática semiárida tropical. A produção comercial poderá ser iniciada no terceiro ano de cultivo. Foi observado também que as estruturas florais completam a sua formação aos cinco meses após a brotação dos ramos, e quando as mesmas ficam velhas, não apresentam flores de qualidade. O fato de os botões florais completarem a formação aos cinco meses de idade permitiu que fosse avaliada a possibilidade de duas safras de peras por ano na mesma planta.

O abortamento de gemas florais é outro problema de grande importância que tem limitado o desenvolvimento do cultivo da pereira na região Sul do Brasil. No Submédio do Vale do São Francisco, a frutificação efetiva tem sido elevada, sendo necessária a realização de raleio de frutos, resultando em excelente produção. Nas observações realizadas no Submédio do Vale do São Francisco, foi possível constatar que mais de 90% das peras são partenocárpicas. Para promover um bom desenvolvimento dos frutos e melhorar o formato dos mesmos, são realizadas duas aplicações de ácido giberélico (GA3) a uma concentração de 5 ppm. A primeira aplicação é realizada na queda das pétalas e a segunda no início da frutificação, quando os frutos estão com o tamanho de chumbinho. Frutos que não recebem a aplicação do GA3 ficam deformados e com o pescoço desproporcional (Figura 7.4A). Aqueles que recebem a aplicação do GA3 têm um bom desenvolvimento e ficam com um formato piriforme, dependendo das características de cada cultivar (Figura 7.4B).

As avaliações realizadas na coleção de cultivares identificaram algumas com grande potencial de produção, a exemplo das cultivares Triunfo e Princesinha oriundas do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). Outras cultivares, como a 'Santa Maria', 'Schmidt', 'Centenária' e 'Limeira', também têm apresentado boas produções. A produção das pereiras no semiárido ocorre todos os

meses do ano, com um grande número de frutos por planta, conforme demonstrado nas Figuras 7.5A e 7.5B.



Fotos: Paulo Roberto Coelho Lopes

Figura 7.4. Formato dos frutos da pereira Princesinha que não receberam a aplicação de ácido giberélico (A) e que receberam a aplicação de ácido giberélico (B).



Fotos: Paulo Roberto Coelho Lopes

Figura 7.5. Frutificação e frutos maduros prontos para colheita (B) da cultivar Triunfo no Submédio do Vale do São Francisco em 2013 (A), 2014 (B) e 2015 (C).

A cultivar 'Triunfo' foi desenvolvida pelo programa de melhoramento genético do Instituto Agronômico de Campinas (IAC), resultante do cruzamento entre as cultivares 'Hood' x 'Packham's Triumph', lançada em 1972. A planta é vigorosa, muito produtiva (Figura 7.6A) e de rápido crescimento. A fruta é grande (180 a 250 g) e de formato oblongo e bem piriforme; a película é espessa, de cor verde-escura com pontuações nítidas e salientes; a polpa é firme, granulada e de sabor doce-acidulado (Figura 7.6B). Em São Paulo, a maturação é precoce (dezembro a janeiro), e comporta-se bem em condições de inverno com pouco frio.

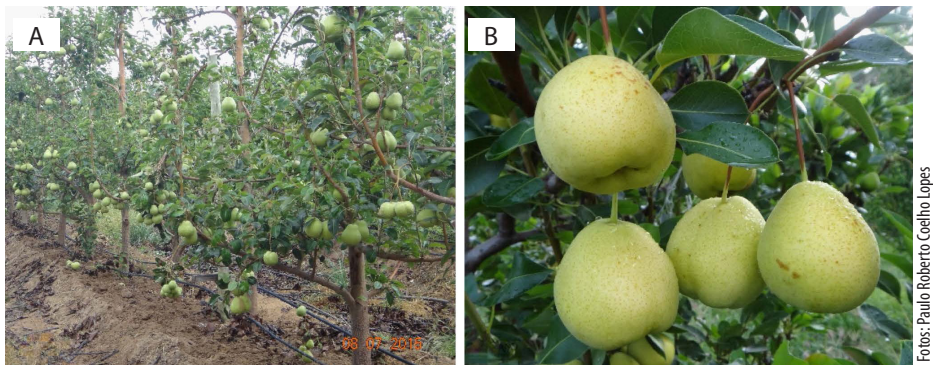


Figura 7.6. Frutificação (A) e frutos maduros no ponto de colheita (B) da cultivar 'Triunfo' no Submédio do Vale do São Francisco.

Na cultivar Triunfo está sendo avaliada a possibilidade de produção de duas safras de peras por ano na mesma planta, onde foram obtidas em cada safra, equivalente a 40 e 20 t/ha, respectivamente, para o primeiro e segundo semestre. Para isso, é realizado um acompanhamento sistemático da nutrição das plantas, fazendo-se a reposição dos nutrientes imediatamente após a colheita.

A cultivar Princesinha é resultante do cruzamento realizado no Instituto Agronômico de Campinas (IAC) entre as cultivares Hood x Packham's Triumph, coirmã da Triunfo, lançada oficialmente em 2007. Possui elevada adaptação às

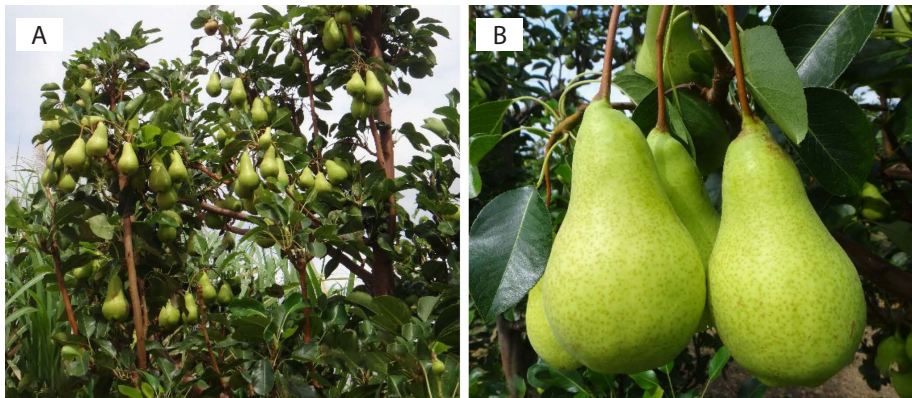
regiões de inverno ameno. Trata-se de uma cultivar opcional às peras 'Seleta' e 'Primorosa', principais cultivares de pereira para as regiões subtropicais do Brasil, devido à semelhança no vigor da planta e aparência dos frutos.

A planta é vigorosa de porte médio, com ramos frutíferos finos e abundantes; enfolhamento ralo, folhas médias a pequenas, verde-azuladas, com mediana suscetibilidade a entomosporiose. Apresenta produção precoce e elevada adaptação a regiões de inverno ameno. O requerimento de frio hibernal médio é de 300 a 400 horas com temperaturas menor ou igual a 7,2 °C.

Os frutos possuem massa média de 140 a 180 g, têm formato piriforme, com 'pescoço' pronunciado, pedúnculo fino e longo; película lisa, espessa, de coloração verde esbranquiçada, com pequenas pontuações claras em toda a superfície; a polpa é de coloração branca, firme, meio granulada e succulenta, de sabor doce-acidulado e agradável.

Na cultivar Princesinha também foi avaliada a possibilidade de produção de duas safras de peras por ano na mesma planta. Já foi colhida a quarta produção consecutiva, em 2 anos, e as produtividades obtidas em cada safra foram equivalentes a 30 e 20 t/ha, respectivamente, para o primeiro e segundo semestre. As Figuras 7.7A e 7.7B mostram a frutificação e qualidade dos frutos da cultivar Princesinha.

Das frutíferas de clima temperado que estão sendo pesquisadas no semiárido brasileiro, a pereira apresenta um grande apelo comercial, devido aos grandes volumes importados. O Brasil importa 95% das peras consumidas, o que representa mais de 190 mil toneladas por ano. Neste contexto, o cultivo de pereira surge como uma possível alternativa para a diversificação da fruticultura nos perímetros irrigados do semiárido, devido ao seu apelo comercial, pela possibilidade de produção em qualquer mês do ano e a possibilidade de produzir duas safras por ano na mesma planta com elevadas produtividades.



Fotos: Paulo Roberto Coelho Lopes

Figura 7.7. Frutificação (A) e frutos maduros no ponto de colheita (B) da cultivar Princesinha no Submédio do Vale do São Francisco.

Desde o início das pesquisas com a cultura da pereira, é realizado o monitoramento de pragas e doenças, sendo identificada apenas a ocorrência de pragas secundárias (pulgão, ácaros e cochonilhas). No que diz respeito a doenças, foi identificada a ocorrência de podridão-seca, causada pelo estresse excessivo nas plantas, e a entomosporiose no período das chuvas.

O cultivo da macieira no semiárido brasileiro

A macieira (*Malus domestica* Borkh.) pertence à família Rosaceae, ordem Rosales, subfamília Pomoideae (tribo Maleae, gênero *Malus*, série Pumilae). É uma planta caducifólia que entra em repouso no inverno, sendo necessário um número mínimo de horas de frio (abaixo de 7,2 °C) para que ocorra a superação da dormência das gemas, iniciando assim o processo produtivo.

Na região Sul do Brasil, a colheita geralmente ocorre entre os meses de fevereiro a abril; no entanto, algumas cultivares precoces atingem o período de maturação próximo ao mês de dezembro. Em São Paulo, considerado o quinto estado maior produtor no país, a safra de maçãs ocorre de dezembro

a fevereiro, período de escassez e, portanto, de altos preços no mercado. Na região nordeste, o cultivo da macieira vem sendo realizado na Chapada Diamantina, a mil metro de altitude, no estado da Bahia, e recentemente em áreas experimentais no Submédio do Vale do São Francisco, onde está sendo desenvolvido um sistema de manejo para viabilizar a produção de maçãs nos meses de outubro a dezembro, período de baixa oferta de frutas frescas no mercado nacional.

O espaçamento, sistema de condução, sistema de irrigação, uso de inibidores de crescimento e indutores de brotação utilizados no cultivo da macieira são os mesmos utilizados no cultivo da pereira. As cultivares Eva, Princesae Julieta são as que têm apresentado melhores resultados, apresentando excelente formação de estruturas florais (esporões, brindilas e dardos), floração e frutificação no Submédio do Vale do São Francisco.

A cultivar Eva é resultado do cruzamento entre as cultivares Anna e Gala, realizado em 1979. Foi testada a partir de 1987 no Sul do Paraná, com a denominação de Seleção IAPAR 27-80-46. Exige de 330 a 350 unidades de frio e, em condições de insuficiência de frio, produz bem com a superação de dormência artificial. As plantas possuem vigor moderado a baixo, com ramos semieretos de crescimento compacto, tipo spur (esporões). Floresce e frutifica abundantemente em esporões, brindilas e gemas laterais de ramos do ano. Recomenda-se a utilização de cultivar polinizadora, como a Princesaou a 'IAPAR 77 – Carícia' (ambas com floração mais tardia) e 'IAPAR 76 – Anabela' (de floração mais precoce).

Produz frutos doces, levemente ácidos, com formato cônico, cobertos com 30 a 70% da casca vermelho-alaranjado na cor de superfície. A coloração de fundo, no ponto ideal de consumo, é creme-amarelada. Os frutos são firmes e resistentes ao manuseio, conservando-se bem a 0 °C, por períodos de até quatro meses. O tamanho dos frutos é muito dependente da velocidade e intensidade de raleio, visto que a fixação dos frutos frequentemente é

próxima de 100%. A maturação é precoce, colhendo-se antes das cultivares tradicionalmente plantadas no Paraná e Sul do Brasil.

A cultivar Eva tem apresentado excelente desenvolvimento vegetativo e produtivo no Submédio do Vale do São Francisco. As plantas iniciam a floração aos oito meses após o plantio, com uma floração abundante (Figura 7.8A) e excelente fixação de frutos (Figura 7.8B e 7.8C) e qualidade dos frutos (Figuras 7.9A, 7.9B). Nas avaliações realizadas com a cultivar Eva, foram obtidas produtividades de 8 e 16 t/ha no primeiro e segundo ano de cultivo, respectivamente.

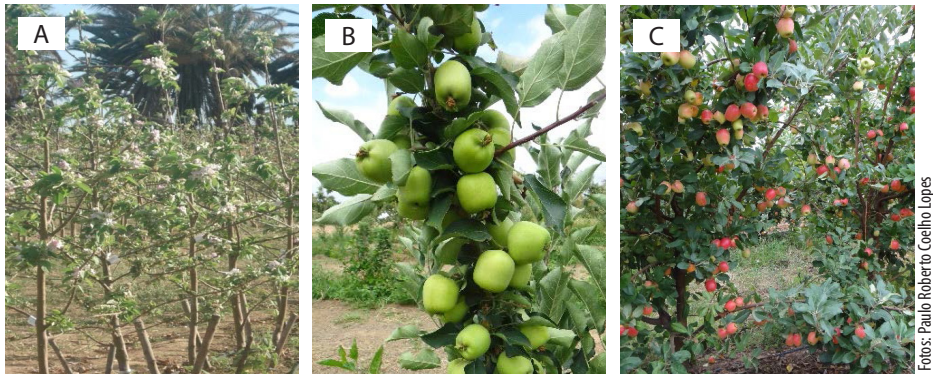


Figura 7.8. Plantas em plena floração (A), com frutos verde (B) e maduros (C) da macieira cultivar Eva no Submédio do Vale do São Francisco.

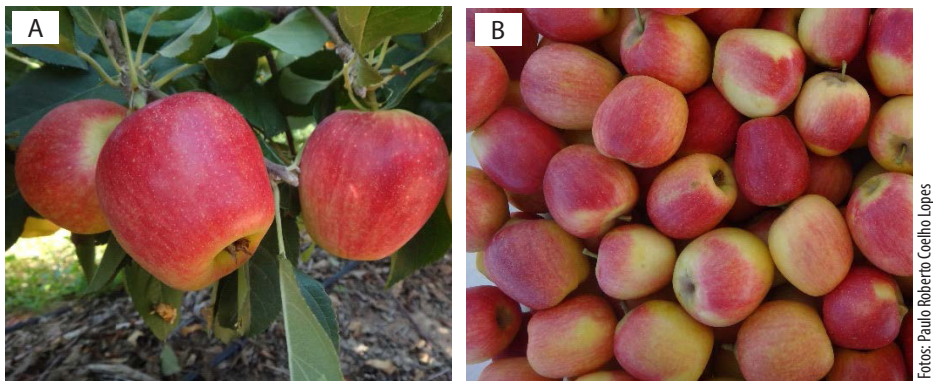


Figura 7.9. Frutos em ponto de colheita (A) e colhidos (B) da macieira cultivar Eva no Submédio do Vale do São Francisco.

A cultivar Princesa é resultado do cruzamento entre a 'NJ 56' e a Anna, realizado na Universidade Estadual de New Jersey, New Brunswick, NJ, EUA, em 1977. Em 1986, a EPAGRI introduziu esta cultivar no mercado brasileiro com o nome de 'Princesa'. A 'Princesa' tem hábito de frutificação em esporões, florescendo em gemas laterais de ramos do ano.

Esta cultivar destaca-se por sua baixa exigência em frio hiberna (350 horas a 450 horas), apresentando vigor médio, copa semiaberta e lançamentos vigorosos. Seus frutos exibem coloração vermelho-rajada, formato arredondado e tamanho médio. A epiderme dos frutos apresenta coloração vermelho intenso, cobrindo 65 a 100% da superfície, sobre fundo amarelo. A casca é lisa, brilhante, sem 'russetting' e quando sombreada, pode apresentar problemas na coloração. Apresenta formato redondo-cônico, simétrico, de tamanho médio a grande, polpa branco-creme, crocante, firme, suculenta e de sabor doce.

No Submédio do Vale do São Francisco, a cultivar Princesa tem se destacado, tanto na diferenciação floral quanto no florescimento, frutificação e qualidade dos frutos. As plantas iniciam a floração aos 8 meses após o plantio, com uma floração abundante (Figura 7.10A), excelente fixação e qualidade dos frutos (Figura 7.10B, 7.11A e 7.11B).

A cultivar Julieta foi desenvolvida pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) e destaca-se por sua menor exigência em frio, necessitando de um acúmulo de 300 a 400 unidades de frio para a superação natural de dormência. O florescimento da 'Julieta' ocorre de três a cinco dias após a cultivar Eva nos estados do Sul e Sudeste do Brasil. No Submédio do Vale do São Francisco, o comportamento dessa cultivar é diferente, iniciando a floração antes da cultivar Eva.

Trata-se de uma cultivar precoce que leva cerca de 112 dias do florescimento à colheita nas condições do centro-Sul do Paraná, onde os frutos são colhidos de dezembro a janeiro. Os frutos apresentam bom aspecto comercial, com massa média acima de 150 g, e sabor doce levemente acidulado. A produtividade pode superar 35 t/ha no quarto ano de cultivo.

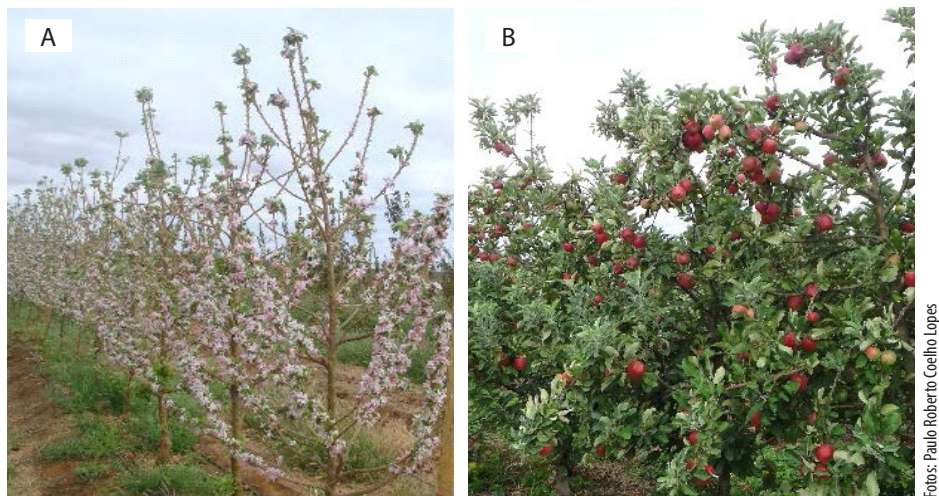


Figura 7.10. Plantas em plena floração (A) e com frutos maduros (B) da macieira cultivar Princesa no Submédio do Vale do São Francisco.

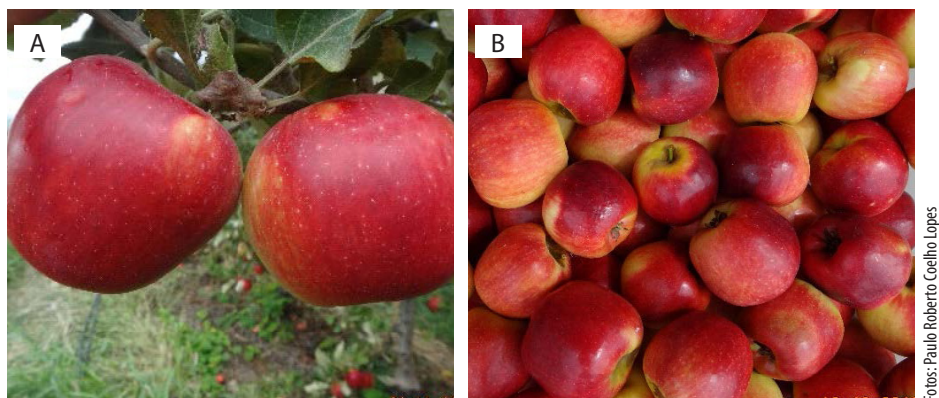


Figura 7.11. Frutos em ponto de colheita (A) e colhidos (B) da macieira cultivar Princesa no Submédio do Vale do São Francisco.

As pesquisas com a cultivar Julieta no Submédio do Vale do São Francisco foram iniciadas depois das cultivares Eva e Princesa. Os resultados obtidos até o momento são muito promissores, pois a referida cultivar tem apresentado excelente desenvolvimento vegetativo e produtivo. As plantas iniciam a floração aos

sete meses após o plantio, com uma florada abundante (Figura 7.12A), excelente fixação (Figura 7.12B) e qualidade dos frutos (Figuras 7.13A e 7.13B).

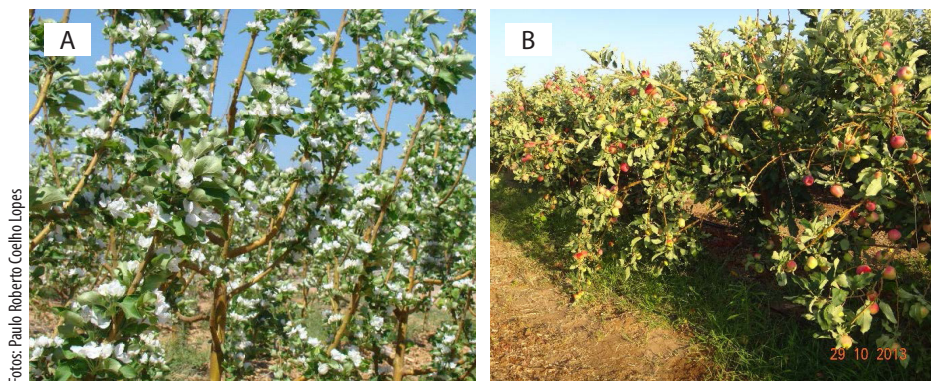


Figura 7.12. Plantas em plena floração (A) e com maduros (B) da macieira cultivar Julieta no Submédio do Vale do São Francisco.

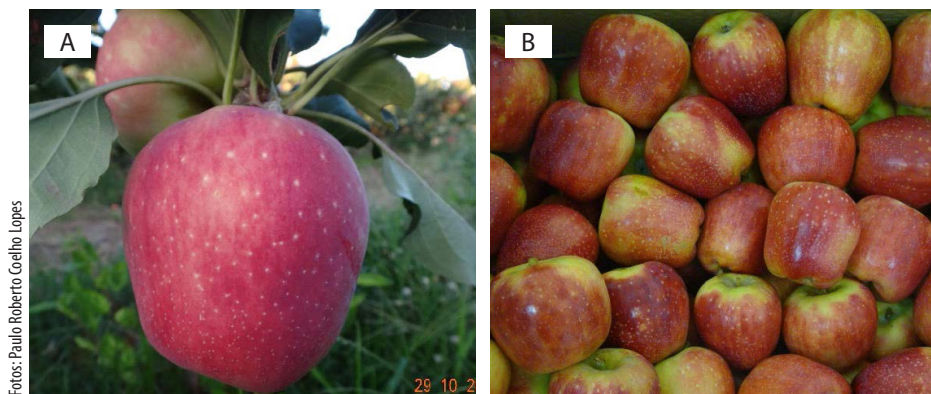


Figura 7.13. Frutos em ponto de colheita (A) e colhidos (B) da macieira cultivar Julieta no Submédio do Vale do São Francisco.

Com base nos resultados obtidos, já é possível recomendar plantios comerciais de maçãs, especificamente das cultivares Princesa, Eva e Julieta, no Submédio do Vale do São Francisco. A partir desses resultados, será realizada uma avaliação do custo de produção, receita obtida e a viabilidade econômica da cultura.

Assim como no cultivo da pereira, no cultivo da macieira foram identificadas apenas ocorrências de pragas secundárias, tais como pulgões, ácaros e cochonilhas. No que diz respeito às doenças, foi identificada apenas a presença de podridão-seca, a qual é causada pelo stress excessivo nas plantas.

Cultivo do caquizeiro no semiárido brasileiro

O caquizeiro (*Diospyros kaki* L.) é uma espécie de folhas caducifólias, pertencente à família Ebenaceae, cujas plantas são arbóreas, rústicas e de alta capacidade de adaptação. É originária da Ásia, onde é cultivado há séculos, principalmente na China e no Japão. Foi introduzido no Brasil no final do século XIX, servindo de base para o desenvolvimento de novas cultivares nacionais. Das cultivares de caqui colocadas à disposição dos fruticultores, algumas são atualmente as mais indicadas para o cultivo em nível nacional, como 'Rama Forte', 'Guiombo', 'Taubaté', 'Pomelo (IAC 6-22)' e 'Rubi (IAC 8-4)', 'Seleção IAC 152-32' (tipo doce), 'IAC 4-18'.

O caquizeiro é uma frutífera tipicamente subtropical, capaz de adaptar-se muito bem a diversas condições de clima e solo, apesar do hábito caducifólio característico das espécies de clima temperado. Por esse motivo, ele pode ser cultivado em regiões frias, onde a videira desenvolve-se bem; em regiões de clima mais ameno, onde os citros e a figueira adaptam-se melhor; e em regiões de clima tropical, em altitudes superiores a 600 m. Essa capacidade de adaptação permitiu sua distribuição para todos os estados das regiões Sul e Sudeste, onde se tornou uma frutífera de grande importância econômica.

A expressiva expansão do caquizeiro no Brasil nos últimos anos confirma as afirmações de muitos autores de que se trata realmente de uma frutífera promissora, tanto para o abastecimento do mercado interno como para exportação. Muitos fatores contribuíram para a expansão da cultura e desen-

volvimento do mercado nos principais estados produtores, como o pouco uso de defensivos agrícolas, o ótimo sabor da fruta e a resistência ao transporte.

Na região nordeste, o cultivo do caquizeiro ocorre em zonas de altitude, acima dos 700 m. Em 2006, a Embrapa Semiárido, Petrolina, PE iniciou atividades de pesquisa com o caquizeiro no Submédio do Vale do São Francisco. Os estudos foram iniciados em uma coleção de cultivares composta por doze acessos (Rama Forte, Guiombo, Kioto, Fuyu, Regina, Coração de Boi, Fuyuhana, Costata, Taubaté, Girô, Pomelo e Rojo Brilhante), e em uma área com a cultivar 'Rama Forte Tardio', localizadas na Estação Experimental de Bebedouro, em Petrolina, PE. Recentemente foram instalados pomares experimentais em áreas de produtores para estudar o comportamento de diferentes cultivares, sistemas de condução, espaçamentos, podas, nutrição e irrigação.

O espaçamento utilizado entre plantas na coleção é de 5 m nas entrelinhas x 3 m entre plantas e tratos culturais usado foram os mesmos preconizados para o cultivo do caquizeiro nas regiões tradicionalmente produtoras, fazendo-se os ajustes necessários para promover uma melhor adaptação das plantas às condições edafoclimáticas do semiárido brasileiro, tais como poda, adubação, irrigação, uso de indutores de brotação. As plantas são cultivadas com irrigação localizada, utilizando-se do sistema de gotejamento com linhas duplas. O sistema de condução utilizado é de taça.

A prática que vem sendo utilizada para estimular o desenvolvimento vegetativo dos caquizeiros consiste no aporte frequente de matéria orgânica e estimulantes radiculares via fertirrigação. Após as folhas completarem o ciclo e caírem são realizadas aplicações de cianamida hidrogenada (Dormex) a 0,8% mais óleo mineral a 2%, para que as gemas brotem com uniformidade.

Um dos fatores limitantes à expansão do caquizeiro no Brasil é o longo tempo necessário para que as plantas iniciem a produção comercial. O desenvolvimento vegetativo das plantas é lento, necessitando de 5 a 6 anos para atingirem o tamanho ideal para iniciarem a frutificação. Devido às condições

climáticas do Submédio do Vale do São Francisco, o caquizeiro não reduz as suas atividades metabólicas ao longo do ano. Submetido a altas temperaturas e irrigação frequente, as plantas apresentam um intenso crescimento, podendo emitir até três lançamentos por ano, fazendo com que as mesmas atinjam porte suficiente para iniciar a fase produtiva em menos tempo.

As avaliações realizadas com a cultura do caquizeiro no Submédio do Vale do São Francisco têm demonstrado que as plantas podem iniciar a produção no terceiro ano de cultivo, desde que manejadas adequadamente para a condição climática semiárida tropical. A floração é abundante e a frutificação efetiva muito elevada, sendo necessária a realização de raleio de frutos, o que resulta em excelente produção.

As pesquisas realizadas com o caquizeiro no Submédio do Vale do São Francisco têm demonstrado bons índices de formação de gemas, floração e frutificação efetiva, o que poderá viabilizar a exploração econômica da referida cultura nessa condição climática.

As avaliações realizadas na coleção identificaram as cultivares Rama Forte Guiombo com grande potencial de produção. A cultivar Rama Forte é a mais cultivada na região Sudeste do Brasil. Os frutos são de tamanho médio (140 g), achatados, taninoso, de sabor bastante agradável e consistente após o processo de destanização. No Submédio do Vale do São Francisco a floração é abundante, necessitando a realização de raleio. As Figuras 7.14A e 7.14B, mostram a frutificação e frutos em ponto de colheita da cultivar Rama Forte’

A cultivar Guiombo é conhecida popularmente como caqui chocolate. As plantas desta cultivar são bastante vigorosas e extremamente produtivas (Figura 7.15), de maturação tardia e necessita de raleio para produção de frutos maiores. Os frutos são de formato oval, tamanho médio (140 g) e polpa crocante, permanecendo consistentes mesmo depois de destanizados.

O monitoramento de pragas e doenças realizado identificou apenas a ocorrência de pragas secundárias (ácaros e cochonilhas). No que diz respeito às doenças, até o momento, nenhuma foi identificada.

O caqui é uma frutífera que tradicionalmente é produzida nas regiões Sudeste e Sul do país, nos meses de fevereiro a junho. A partir do mês de outubro, a referida fruta é importada da Espanha e de Israel, chegando ao consumidor por preços até seis vezes maiores do que os praticados com a fruta nacional. Aproveitando as condições climáticas do Submédio do Vale do São Francisco, está sendo desenvolvido um sistema de manejo nas plantas com o objetivo de produzir a referida fruta no período de entressafra e, com isso, conseguir melhores preços para os produtores.

Nas avaliações realizadas, foi constatada a possibilidade de produzir caquis em qualquer mês do ano, porém, é mais vantajoso produzir nos meses de agosto a janeiro, pois não existe oferta da fruta no mercado nacional nesses meses, e o Submédio do Vale do São Francisco poderá ocupar a janela existente.



Figura 7.14. Produção (A) e frutos maduros (B) do caquizeiro 'Rama Forte' no Submédio do Vale do São Francisco.



Foto: Paulo Roberto Coelho Lopes

Figura 7.15. Frutos maduros do caquizeiro Guiombo no Submédio do Vale do São Francisco.

Considerações finais

As pesquisas conduzidas no Submédio do Vale do São Francisco têm demonstrado grande potencial para o cultivo de espécies de climas temperado e subtropical, podendo ser consideradas excelentes opções para a diversificação de cultivos no semiárido brasileiro. Apesar das limitações climáticas, as pereiras, as macieiras e os caquizeiros estão apresentando excelente desempenho agrônômico, contrariando a literatura mundial sobre o cultivo das referidas espécies em zonas quentes.

A pereira tem demonstrado grande potencial de produção, podendo se tornar uma opção significativa de cultivo para os perímetros irrigados do Nordeste. Para isso, será necessário pesquisar cultivares comerciais mais conhecidas pelos consumidores. O Brasil importa mais de 95% das peras consumidas, o que representa mais de 190 mil toneladas por ano. Neste contexto, o cultivo da pereira surge como uma possível alternativa para a diversificação da fruticultura nos perímetros irrigados do semiárido, devido ao seu apelo comercial, pela possibilidade de produção em qualquer mês do

ano e pela possibilidade de produzir duas safras por ano na mesma planta com elevadas produtividades.

As cultivares de macieiras Eva, Princesa e Julieta apresentaram excelentes produções e qualidade de frutos, os quais poderão ser comercializados na região nordeste com boa aceitação por parte dos consumidores. Nas avaliações realizadas, foi constatada a possibilidade de produzir caquis em qualquer mês do ano, porém, é mais vantajoso produzir nos meses de agosto a janeiro, pois não existe oferta da fruta nacional nestes meses, e o Submédio do Vale do São Francisco poderá ocupar a janela existente. Com base nos resultados obtidos nas pesquisas realizadas pela Embrapa, muitos produtores já iniciaram plantios comerciais.

Literatura recomendada

ANIELLI, R.; GIRARDI, C. L.; PARUSSOLO, A.; FERRI, V. C.; ROMBALDI, C. V. Efeito da aplicação de ácido giberélico e cloreto de cálcio no retardamento da colheita e na conservabilidade de caqui, Fuyu. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 1, p. 44-48, 2002.

BASAK, A.; RADEMACHER, W. Growth regulation of pome and stone fruit trees by use of prohexadione-calcium. **Acta Horticulturae**, n. 514, p. 41-50, 1998.

BUBÁN, T.; CSIZÁR, L.; SALLAI, P.; VARGA, A. Experiences with the bioregulator Prohexadione-Ca used in apple and pear orchards. **Acta Horticulturae**, n. 636, p. 67-74, 2004.

CAMPO DALL'ORTO, F. A.; OJIMA, M.; BARBOSA, W.; RIGITANO, O.; MARTINS, F. P.; CASTRO, J. L.; SANTOS, R. R.; SABINO, J. C. **Variedades de pera para o estado de São Paulo**. Campinas: IAC, 1996. 34 p. (IAC. Boletim Técnico, 164).

CHAGAS, E. A.; CAMPO DALL'ORTO, F. A.; OJIMA, M.; BARBOSA, W.; PIO, R. Pear IAC Princesinha: new european type cultivar for subtropical Climate. **Acta Horticulturae**, v. 800, p. 507-510, 2008.

CHAGAS, E. A.; CHAGAS, P. C.; PIO, R.; BETTIOL NETO, J. E.; SANCHES, J.; CARMO, S. A. do; CIA, P.; PASQUAL, M.; CARVALHO, A. S. Produção e atributos de qualidade de cultivares de macieira nas condições subtropicais da região Leste paulista. **Ciência Rural**, v. 42, n. 10, p. 1764-1769, 2010.

DENARDI, F.; HOUGH, L. F. CAMILO A. P. Primícia e Princesa: cultivares de macieiras obtidas pelo melhoramento genético em Santa Catarina. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 8, n. 2, p. 75-80, 1986.

LOPES, P. R. C.; OLIVEIRA, I. V. M.; OLIVEIRA, J. E. M.; ASSIS, J. S.; SILVA, R. R. S.; CAVALCANTE, I. H. L. Dormex na Indução da Brotação de Macieira, Cultivar Princesa, no Submédio do Vale

do São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21., 2010, Natal. **Frutas: saúde, inovação e responsabilidade: anais**. Natal: SBF, 2010.

LOPES, P. R. C.; OLIVEIRA, I. V. M.; OLIVEIRA, J. E. M.; ASSIS, J. S.; SILVA, R. R. S.; CAVALCANTE, I. H. L. Vivíful (prohexadione cálcio) no controle do crescimento da macieira, cultivar Condessa, no Submédio do Vale do São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21., 2010, Natal. **Frutas: saúde, inovação e responsabilidade: anais**. Natal: SBF, 2010.

LOPES, P. R. C.; OLIVEIRA, I. V. M.; SILVA, R. R. S.; CAVALCANTE, Í. H. L. Growing apple cv. Princesa under semiarid conditions in the Northeastern Brazil. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 35, n. 1, p. 93-99, 2013.

LOPES, P. R. C.; OLIVEIRA, I. V. M.; SILVA-MATOS, R. R. S. Inibidor de crescimento em macieira (*Malus domestica*) Eva no Submédio do Vale do São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: SBF, 2012.

LOPES, P. R. C.; OLIVEIRA, I. V. M.; SILVA-MATOS, R. R. S.; CAVALCANTE, Í. H. L. Caracterização fenológica, frutificação efetiva e produção de maçãs Eva em clima semiárido no nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 4, p. 1277-1283, 2012.

NAKASU, B. H.; FAORO, I. D. Cultivares. In: NAKASU, B. H.; QUEZADA, A. C.; HERTER, F. G. **Pêra: produção**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2003. cap. 5, p. 29-36.

OLIVEIRA, A. C.; SANTOS, A. C.; SOUZA, I. D.; OLIVEIRA, J. E. M.; MOREIRA, A. N.; LOPES, P. R. C. Ocorrência e flutuação de artrópodes na cultura da macieira na região do Vale do São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 23., 2010, Natal. **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Entomologia, 2010.

OLIVEIRA, J. E. M.; LOPES, P. R. C.; SOUZA, I. D.; OLIVEIRA, A. C.; FERNANDES, M. H. A.; PINTO JUNIOR, E. S. Ácaros fitófagos na cultura da pera no Vale do São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: SBF, 2012.

ROCHA, P.; BENATO, E. A. Sistema produtivo e pós-colheita do caqui Rama Forte e Fuyu. **Informações Econômicas**, v. 36, n. 4, p. 58-64, 2006.

SANTOS, A. C.; SOUZA, I. D.; OLIVEIRA, A. C.; SOUZA, G. M. S.; MOREIRA, A. N.; OLIVEIRA, J. E. M.; LOPES, P. R. C. Flutuação populacional de insetos e ácaros na cultura do caqui no Vale do São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 23., 2010, Natal. **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Entomologia, 2010.

SANTOS, L. T. S.; LOPES, P. R. C.; OLIVEIRA, I. V. M.; SILVA-MATOS, R. R. S.; RIBEIRO, A. K. S.; PARENTE, A. G. Inibidores de crescimento para a macieira (*Malus domestica*) da cv. Eva no Submédio do Vale do São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: SBF, 2012.

SOUZA, I. D.; OLIVEIRA, A. C.; SANTOS, A. C.; SOUZA, G. M. S.; MOREIRA, A. N.; OLIVEIRA, J. E. M.; LOPES, P. R. C. Ocorrência de artrópodes associados à cultura da pereira no semiárido brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 23., 2010, Natal. **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Entomologia, 2010.





Capítulo 8

Cultivo orgânico: sistemas de produção na fruticultura

Raul Castro Carriello Rosa

Introdução

Os sistemas orgânicos de produção buscam reproduzir os processos naturais de ciclagem de nutrientes, direcionando-os para o aproveitamento das culturas. Os restos de culturas, a queda de folhas, a morte de animais e microrganismos devolvem para o solo a matéria orgânica da qual são formados. A decomposição desses resíduos no solo libera energia e substâncias ricas em nutrientes que podem ser utilizadas novamente pelas plantas e pelos microrganismos, fechando, assim, um ciclo de vida, ou seja, de transformações químicas que conduzem à estabilidade da matéria orgânica e do solo. Um exemplo de sucesso na adoção de práticas que levam a essa estabilidade é o uso de plantio direto no solo sobre a biomassa vegetal, amplamente utilizado na agricultura brasileira. O uso de matéria orgânica humificada nas lavouras é tão antigo quanto a agricultura. O crescente fértil no sudoeste da Ásia, as margens dos rios Yangzi na China e Nilo no Egito foram centros da revolução agrícola que permitiu a evolução do homem (Bar-Yosef, 1998). O manejo da matéria orgânica nessas várzeas teve um papel central para a domesticação de plantas e animais.

Atualmente, a crescente demanda por produtos orgânicos, em particular frutas, legumes e verduras, torna este mercado muito atrativo para os produtores, tanto familiares como empresariais. Ainda existem algumas limitações produtivas associadas aos sistemas orgânicos de fruteiras tropicais, que demandam urgentemente soluções tecnológicas. A superação de problemas fitossanitários e de suplementação de nutrientes passa tanto pelo desenvolvimento de insumos biológicos, quanto pela indicação de genótipos que sejam resistentes a pragas e doenças e que se adaptem bem a consórcios com adubos verdes e fontes alternativas de nutrientes. Além disso, a adaptação a condições regionais de solo e clima é sempre crítica, independentemente do sistema de produção.

Não existem informações ordenadas quanto ao crescimento de cultivos e mercados de produtos orgânicos ou de base ecológica no Brasil. O que se sabe, por meio de consulta ao Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos do Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), é um aumento médio anual de 15% nos registros de novos estabelecimentos rurais que se converteram para a produção de alimentos orgânicos nos últimos 4 anos (Brasil, 2020a). Existe a necessidade de criação de uma plataforma que ordene o que se planta e o que se processa nas propriedades, o que seria possível por meio da compilação dos dados existentes nos documentos de planos de manejo vinculados aos organismos certificadores. Por outro lado, observa-se um crescimento da área cultivada e do mercado de produtos orgânicos no mundo. O mercado mundial para esses produtos apresenta índices de crescimento acima de 20% (Dias et al., 2015). No âmbito da fruticultura, sistemas orgânicos de produção de frutas tropicais e subtropicais ocupam uma área de 0,4 milhão de hectare (Willer; Lernoud, 2019). No Brasil, uma pesquisa sobre o consumo de produtos orgânicos apresenta um interesse crescente pelos mesmos (ORGANIS, 2019). Dentre os produtos orgânicos, as frutas foram apontadas nessa pesquisa como um dos grupos mais consumidos, sendo citadas por 25% dos entrevistados. O principal motivo para a procura por esses alimentos relaciona-se à preocupação com a saúde. Atualmente, a pandemia da Covid-19 tem intensificado a procura por produtos orgânicos, criando novas oportunidades para sua comercialização (ORGANICSNET, 2020).

Sistemas orgânicos de produção de frutas

Dentre os aspectos relevantes para o desenvolvimento da agricultura orgânica, destaca-se a avaliação de materiais genéticos adaptados a esses sistemas de produção. No que diz respeito aos sistemas orgânicos de produção de frutas, a identificação de cultivares adaptadas apresenta potencial para aumentar a produtividade das culturas (Ribeiro et al., 2013) e a resistência ao ataque

de pragas e doenças (Borges; Souza, 2010). Esses sistemas são conceituados como aqueles nos quais se adotam técnicas específicas, otimizando o uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis, visando a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais e a minimização da dependência de energia não renovável. Neles, são empregados métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, à eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e à proteção do meio ambiente (Brasil, 2003).

No caso de fruteiras orgânicas, uma estratégia para favorecer a agrobiodiversidade consiste na avaliação de cultivares adaptadas ao cultivo nesses sistemas de produção (Borges; Souza, 2010). Segundo esses autores, algumas das características desejáveis para as cultivares de fruteiras avaliadas são o vigor das plantas, associado à resistência ou tolerância a doenças e insetos, bem como à maior eficiência na absorção e utilização de nutrientes. Estudos nesse sentido têm sido conduzidos para a avaliação de cultivares de fruteiras como banana (Ribeiro et al., 2013) e maracujá (Junqueira et al., 2016). Apesar dos avanços obtidos nessa área, tornam-se necessárias novas avaliações que validem esses materiais genéticos junto a agricultores orgânicos e agroecológicos. Outra estratégia vinculada ao manejo da agrobiodiversidade que pode ser empregada em pomares orgânicos diz respeito ao consórcio entre fruteiras e espécies produtoras de biomassa vegetal para adubação verde. Em geral, são empregadas leguminosas herbáceas ou arbóreas para essa finalidade, favorecendo o desempenho agrônomo e o fornecimento de nitrogênio para as culturas de interesse econômico (Espíndola et al., 2006; Paulino et al., 2011). O manejo dessa prática agropecuária pode contribuir ainda para o controle de plantas espontâneas (Carvalho, 2013), que representa um dos maiores desafios para a agricultura orgânica.

Os programas de melhoramento das fruteiras tropicais geralmente resultam no lançamento de variedades melhoradas que apresentam diferenciais quanto à tolerância ou resistência a fatores bióticos (doenças e pragas de importância) e abióticos (tolerância a seca, alumínio e estresse salino), com vantagens nutricionais, organolépticas e de pós-colheita. As novas variedades são geradas para sistemas de cultivo convencional. No entanto, pesquisadores vêm recomendando variedades que se adequem mais aos sistemas de base ecológica (Borges et al., 2014; Marques et al., 2018), uma vez que, até o momento, não há geração de novas variedades desenvolvidas exclusivamente para esses sistemas conservacionistas. O principal diferencial para uma variedade se adequar bem à agricultura de base ecológica está na maior tolerância a pragas e doenças, eficiência na absorção de nutrientes e produção de frutos que atendam às exigências do mercado consumidor. Por outro lado, a geração de alternativas para a convivência do maracujazeiro com o vírus do endurecimento dos frutos pode ser considerada um exemplo de como uma seleção genética dentro do sistema orgânico pode trazer ganhos para o convívio com o maior problema da cultura (Jesus et al., 2016). Cabe ressaltar a importância da propagação bem-sucedida desses materiais genéticos e o rápido estabelecimento no campo de produção. Essa temática tem sido fortalecida com auxílio do uso de bioinsumos para sistemas de base ecológica (Matos et al., 2017; Borges; Rosa, 2018).

No âmbito da Embrapa, foram identificadas diferentes megatendências para o futuro da agricultura brasileira. Uma dessas megatendências consiste na intensificação e sustentabilidade dos sistemas de produção agrícola (Embrapa, 2018). Grupos de pesquisa no Brasil vêm realizando trabalhos importantes para a compreensão da sustentabilidade de unidades produtivas. Do ponto de vista ecológico, o custo ambiental e social da intensificação no sistema de base ecológica é pequeno, por estar indiretamente preservando ecossistemas naturais complexos, como florestas, cerrados e caatingas, trazendo com isso benefícios em termos globais, para a biodiversidade, ao ciclo de carbono e

às taxas de mudanças climáticas (Boddey et al., 2004; Oliveira et al., 2004). Nesse contexto, a intensificação dos sistemas de produção de fruteiras submetidas ao manejo orgânico representa um desafio, buscando o aumento de produtividade por área. A utilização de variedades adequadas que reúnam produtividade, aceitação comercial e permitam a formação de um arranjo espacial de produção, reduzindo a necessidade de práticas de manejo manual, além do bom desempenho frente aos problemas fitossanitários, é a base do sistema, juntamente com o manejo do solo, levando-se em conta suas características químicas, físicas e biológicas (Borges et al., 2014). Necessariamente, a formação de plântulas de genótipos superiores de fruteiras, que permitam um estabelecimento mais rápido no campo, é fundamental para o sistema (Baldotto et al., 2010). Ações relacionadas à elevação da produtividade de fruteiras em unidades que adotam o sistema orgânico de produção passam necessariamente por seleções de genótipos superiores de fruteiras com boa adaptação ao manejo orgânico e também às condições de clima e solo dos principais polos de produção das fruteiras de importância econômica (Jesus et al., 2016; Matos et al., 2017; Borges; Rosa, 2018).

A utilização de insumos biológicos pode contribuir para reduzir a dependência dos produtores rurais em relação aos insumos importados, além de ampliar a oferta de matéria-prima para o setor. Isso tem sido estimulado através do lançamento de políticas públicas como o Programa Nacional de Bioinsumos, que apresenta como um de seus públicos-alvo os produtores orgânicos (Brasil, 2020b). Particularmente em relação à fruticultura, os insumos biológicos podem contribuir com benefícios como a promoção de crescimento de mudas (Santos et al., 2018) e o controle biológico de pragas (Venzon et al., 2016). No caso do maracujazeiro, os estudos sobre o uso dessas bactérias na promoção de crescimento das mudas no viveiro são bastante escassos. Um dos poucos estudos envolveu a inoculação de bactérias diazotróficas de *Burkholderia* sp. e *B. silvatlantica* associada ou não com fungos micorrízicos e doses de fósforo (Vitorazi Filho et al., 2012). Os autores observaram

efeitos de promoção de crescimento da planta somente quando a bactéria foi inoculada em conjunto com o fungo micorrízico. Bactérias endofíticas do gênero *Bacillus* foram isoladas de folhas de maracujazeiros (Santos et al., 2017) e atividades relacionadas à promoção de crescimento, solubilização de fosfato inorgânico e antagonismo ao fungo *Phytophthora* sp. já foram relatadas (Santos Silva et al., 2019).

Em relação à cultura de abacaxi, Tapia-Hernandez et al. (2000) relataram a ocorrência de bactérias diazotróficas, *Acetobacter diazotrophicus*, em plantas de abacaxi cultivadas no México, e a população de bactérias era maior em mudas cultivadas com baixa adubação nitrogenada. Estudos realizados no Brasil mostraram que as inoculações com diferentes bactérias promoveram efeitos variáveis nas plantas. Em alguns casos, o efeito foi dependente do cultivar de abacaxi usado e da estirpe/espécie bacteriana. Por exemplo, Weber et al. (2003) observaram efeito positivo da inoculação de estirpe AB213 no aumento de peso de raízes e parte aérea das cultivares Pérola e *Smooth Cayenne*, mas não houve efeito na cultivar Primavera. Em estudo em sistema orgânico de produção, Weber et al. (2009) verificaram efeito positivo da inoculação da estirpe 219 (*Asaia bogorensis*) no crescimento inicial mais rápido das folhas e na produção de frutos mais pesados da variedade Champaka. Estudos de inoculação com 20 estirpes diazotróficas na variedade Vitória mostraram que algumas estirpes foram capazes de aumentar o sistema radicular e as folhas e os níveis de N, P, K, Ca das folhas (Baldotto et al., 2010). Estudos adicionais mostraram que a inoculação de estirpe de *Burkholderia* spp. na presença de ácidos húmicos aumentou ainda mais os teores de N, P, K nas folhas (Baldotto et al., 2010). Mais recentemente, estudos de inoculação com estirpes de *Burkholderia* spp., *B. silvatlantica* e *H. seropedicae* não mostraram aumentos para os diferentes parâmetros fisiológicos da variedade Vitória cultivada sob estresse hídrico. No entanto, a inoculação retardou o efeito da falta de água e manteve a atividade fotossintética das plantas (Silva et al., 2020).

Considerações finais

As pesquisas conduzidas no Submédio do Vale do São Francisco têm demonstrado grande potencial para o cultivo de espécies de climas temperado e subtropical, podendo ser consideradas excelentes opções para a diversificação de cultivos no semiárido brasileiro. Apesar das limitações climáticas, as pereiras, as macieiras e os caquizeiros estão apresentando excelente desempenho agrônômico, contrariando a literatura mundial sobre o cultivo das referidas espécies em zonas quentes.

A pereira tem demonstrado grande potencial de produção, podendo se tornar uma opção significativa de cultivo para os perímetros irrigados do Nordeste. Para isso, será necessário pesquisar cultivares comerciais mais conhecidas pelos consumidores. O Brasil importa mais de 95% das peras consumidas, o que representa mais de 190 mil toneladas por ano. Neste contexto, o cultivo da pereira surge como uma possível alternativa para a diversificação da fruticultura nos perímetros irrigados do semiárido, devido ao seu apelo comercial, pela possibilidade de produção em qualquer mês do ano e pela possibilidade de produzir duas safras por ano na mesma planta com elevadas produtividades.

As cultivares de macieiras ‘Eva’, ‘Princesa’ e ‘Julieta’ apresentaram excelentes produções e qualidade de frutos, os quais poderão ser comercializados na região nordeste com boa aceitação por parte dos consumidores.

Nas avaliações realizadas, foi constatada a possibilidade de produzir caquis em qualquer mês do ano, porém, é mais vantajoso produzir nos meses de agosto a janeiro, pois não existe oferta da fruta nacional nestes meses, e o Submédio do Vale do São Francisco poderá ocupar a janela existente. Com base nos resultados obtidos nas pesquisas realizadas pela Embrapa, muitos produtores já iniciaram plantios comerciais.

Referências

- BAR-YOSEF, O. On the nature of transitions: the middle to upper palaeolithic and the neolithic revolution. **Cambridge Archaeological Journal**, v. 8, n. 2, p. 141-163, Oct. 1998.
- BALDOTTO, L. E. B.; BALDOTTO, M. A.; OLIVARES, F. L.; VIANA, A. P.; BRESSAN-SMITH, R. Seleção de bactérias promotoras de crescimento no abacaxizeiro cultivar Vitória durante a aclimatização. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, n. 2, p. 349-360, abr. 2010.
- BODDEY, R. M.; MACEDO, R.; TARRE, R. M.; FERREIRA, E.; OLIVEIRA, O. C.; REZENDE, C. P.; CANTARUTTI, R. B.; PEREIRA, J. M.; ALVES, B. J. R.; URQUIAGA, S. Nitrogen cycling in Brachiaria pastures: the key to understanding the process of pasture decline. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 103, p. 389-403, 2004.
- BORGES, A. L.; ROSA, R. C. C. (ed.). **Sistema orgânico de produção do maracujazeiro para a região da Chapada Diamantina, Bahia**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Sistema de Produção, 48).
- BORGES, A. L.; SANTOS, J. C. da S.; NASCIMENTO FILHO, E. C. do. Avaliação agrônômica de genótipos de bananeira sob coberturas vegetais em sistema orgânico - primeiro ciclo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 23., 2014, Cuiabá. **Fruticultura: oportunidades e desafios para o Brasil: anais...** [s. l.]: SBF, 2014. 1 CD-ROM.
- BORGES, A. L.; SOUZA, L. D. **Recomendações de calagem e adubação para maracujazeiro**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010, 4 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Comunicado Técnico, 141).
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Conceitos**: conheça a base conceitual do Programa Nacional de Bioinsumos. 2020a. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/bioinsumos/o-programa/conceitos>. Acesso em: 26 jun. 2020.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Lei Nº 10831**, de 23 de dezembro de 2003. Publicado no Diário Oficial da União de 24/12/2003, Seção 1, Página 8. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10831.htm. Acesso em: 25 jun. 2020.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa Nacional de Bioinsumos é lançado e vai impulsionar uso de recursos biológicos na agropecuária**. 2020b. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/programa-nacional-de-bioinsumos-e-lancado-e-vai-impulsionar-uso-de-recursos-biologicos-na-agropecuaria-brasileira>. Acesso em: 26 jul. 2020.
- CARVALHO, J. E. B. de. Manejo e controle de plantas infestantes em fruteiras tropicais. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NO NORDESTE, 2., 2013, Campina Grande. **Desafios, avanços e soluções no manejo de plantas daninhas**: palestras. Brasília, DF: Embrapa: SBCPD, 2013. 1 CD-ROM.
- DIAS, V. da V.; SCHULTZ, G.; SCHUSTER, M. da S.; TALAMINI, E.; RÉVILLION, J. P. O mercado de alimentos orgânicos: um panorama quantitativo e qualitativo das publicações internacionais. **Ambiente & Sociedade**, v. 18, n. 1, p. 161-182, 2015. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/131315/000977969.pdf?sequence=1>. Acesso em: 26 jul. 2020.

EMBRAPA. **Visão 2030:** o futuro da agricultura brasileira. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 212 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/10180/9543845/Vis%C3%A3o+2030+-+o+futuro+da+agricultura+brasileira/2a9a0f27-0ead-991a-8cbf-af8e89d62829>. Acesso em: 26 jun. 2020.

ESPINDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; PERIN, A.; TEIXEIRA, M. G.; ALMEIDA, D. L. de; URQUIAGA, S.; BUSQUET, R. N. B. Bananeiras consorciadas com leguminosas herbáceas perenes utilizadas como coberturas vivas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, p. 415-420, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/pab/v41n3/29112.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2020.

JESUS, O. N. de; SOARES, T. L.; GIRARDI, E. A.; ROSA, R. C. C.; OLIVEIRA, E. J.; CRUZ NETO, A. J.; SANTOS, V. T.; OLIVEIRA, J. R. P. Evaluation of intraspecific hybrids of yellow passion fruit in organic farming. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, p. 2129-2138, 2016.

JUNQUEIRA, K. P.; JUNQUEIRA, L. P.; ZACHARIAS, A. O.; SCARANARI, C.; FALEIRO, F. G. Cultivares. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. (ed.). **Maracujá: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 64-75. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

MATOS, A. P.; PADUA, T. R. P.; CORDEIRO Z. J. C. (ed.). **Sistema orgânico para produção de abacaxi para Lençóis, Chapada Diamantina, BA**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2017. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Sistema de Produção, 48).

OLIVEIRA, O. C. de; OLIVEIRA, I. P. de; ALVES, B. J. R.; URQUIAGA, S.; BODDEY, R. M. Chemical and biological indicators of decline/degradation of Brachiaria pastures in the Brazilian Cerrado. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 103, p. 289-300, 2004.

ORGANICSNET. **Vendas de alimentos saudáveis crescem na pandemia e produtores buscam novas estratégias**. 2020. Disponível em: <http://www.organicsnet.com.br/2020/04/vendas-de-alimentos-saudaveis-crescem-na-pandemia-e-produtores-buscam-novas-estrategias-2>. Acesso em: 15 jul. 2020.

ORGANIS. **Panorama do consumo de orgânicos no Brasil 2019**. Curitiba: Organix, 2019. 68 p.

PAULINO, G. M.; BARROSO, D. G.; LAMÔNICA, K. R.; COSTA, G. S.; CARNEIRO, J. G. de A. Desempenho da gliricídia no cultivo em aleias em pomar orgânico de mangueira e graviroleira. **Revista Árvore**, v. 35, p. 781-789, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rarv/v35n4/a03v35n4.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2020.

RIBEIRO, L. R.; OLIVEIRA, L. M. de; SILVA, S. de O. e; BORGES, A. L. Avaliação de cultivares de bananeira em sistema de cultivo convencional e orgânico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, p. 508-517, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbf/v35n2/21.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2020.

WEBER, O. B.; CORREIA, D.; SILVEIRA, M. R. S.; CRISÓSTOMO, L. A.; OLIVEIRA, E. M. de; SÁ, E. G. Efeito de bactéria diazotrófica em mudas micropropagadas de abacaxizeiros Cayenne Champac em diferentes substratos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, p. 689-696, jun. 2003.

WILLER, H.; LERNOUD, J. **The world of organic agriculture: statistics and emerging trends**. Frick: Research Institute of Organic Agriculture (FiBL); Bonn: International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM), 2019. 351 p. Disponível em: <https://orgprints.org/37018/1/willer-lernoud-2019-world-of-organic-low.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2020.

Literatura recomendada

BORGES, A. L.; FANCELLI, M.; CORDEIRO, Z. J. M. **Banana 'Maravilha' para o sistema orgânico**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010. 2 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Orgânico em foco, 2).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 46**, de 6 de outubro de 2011. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acesso em: 02 jun. 2020.

SANTOS, J. C. da S.; BORGES, A. L.; REIS, R. C.; SANTOS, J. de S.; NEVES, T. T. das. Qualidade e aceitação de frutos de variedades de bananeira em sistema orgânico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: SBF, 2012. 1 CD-ROM.



Capítulo 9

Fruteiras nativas: propagação e domesticação

*Ailton Vitor Pereira
Elainy Botelho Carvalho Pereira*

Introdução

A domesticação de plantas é resultado da intervenção humana por meio de seleção, modificação, adaptação e transformação de plantas em estado selvagem na natureza em plantas cultivadas, para atender às suas necessidades e interesses. A partir do último século, esse processo tem sido acelerado pelo avanço do conhecimento e uso das práticas agronômicas, com destaque para as áreas de melhoramento genético e fitotecnia, contribuindo para o desenvolvimento e seleção de novas cultivares, mais produtivas, resistentes e com melhor qualidade dos produtos. O primeiro passo para a domesticação de plantas depende do conhecimento e desenvolvimento dos métodos de propagação sexuada (por sementes) ou assexuada (por partes vegetativas), sendo esta última de especial importância na domesticação e cultivo de espécies frutíferas. Dentre os frutos nativos do cerrado, destacam-se pela importância o pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), o baru (*Dipteryx alata* Vog.), a mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes), o araticum (*Annona crassiflora* Mart.) e a cagaita (*Eugenia Dysenterica* DC.). O extrativismo é a realidade atual dessas espécies que ainda se encontram em estado selvagem na natureza e que são abordadas resumidamente neste trabalho quanto aos métodos de propagação.

Pequi

As sementes apresentam baixa e lenta germinação devido à dormência causada por substâncias inibidoras na polpa comestível e no caroço e à deficiência de hormônio (giberelina) na amêndoa. A extração das sementes e a perfuração dos caroços favorecem a germinação, mas são impraticáveis em larga escala, devido à camada de espinhos, dureza do endocarpo e ao risco de danos às sementes. A despolpa é necessária e a deficiência de giberelina pode ser atenuada com a imersão dos caroços em solução de ácido giberélico (1 g em 8 L de água), por 2 a 4 dias, utilizando igual volume de calda e

caroços, obtendo até 60% de germinação até 90 dias da sementeira. Após a despolpa, a secagem e o tratamento para a quebra da dormência, os caroços devem ser semeados em canteiros a céu aberto, com leito de areia lavada de rio (grossa ou média), e cobertos por uma camada de 1 cm de espessura de areia ou vermiculita fina ou pó-de-serra curtido. A repicagem das plântulas da sementeira para os sacos plásticos deve ser feita no estádio de palito com até 5 cm de comprimento, ajustando a posição da raiz e do caule. As regas devem ser feitas diariamente para manter a umidade adequada no leito da sementeira e dentro dos sacos plásticos, os quais devem ter 20 cm de largura, 30 cm de altura, capacidade para 4 L de substrato e perfurações no fundo e na lateral para facilitar a drenagem do excesso de água e evitar a podridão de raízes e morte de mudas. O substrato deve ser constituído de subsolo para evitar ou minimizar a incidência de plantas daninhas e microrganismos que causam doenças. Subsolos argilosos devem ser misturados com areia média ou grossa de rio nas proporções de 3:1 ou 2:1 para se obter uma textura favorável à drenagem do excesso de água e ao desenvolvimento das raízes. A adubação orgânica com esterco bovino, bem curtido e misturado ao subsolo nas proporções de 1:4 ou 1:3 (20 ou 25% do volume final) é suficiente para a produção das mudas de boa qualidade. Na adubação química, recomenda-se o uso de fertilizante de liberação lenta em 8 a 12 meses, em formulação completa em macro e micronutrientes, incorporado nas doses de 3 a 6 g/L de substrato. O viveiro deve ser instalado a céu aberto, sendo os recipientes arranjados em canteiros com mais ou menos um metro de largura, separados por carreadores com 60 a 80 cm de largura, para permitir a passagem de um carrinho de mão. Para a produção de mudas enxertadas, os porta-enxertos devem ser encanteirados em filas duplas separadas por carreadores com 60 a 80 cm de largura, para permitir também a enxertia de cada fileira. As mudas oriundas de sementes (pés-francos) também podem servir como porta-enxertos para cultivares selecionadas, propagadas por enxertia de borbúlia de placa, obtendo índice de pegamento de 90% ou mais.

Mangaba

As sementes apresentam germinação inicial de 80%, mas são recalcitrantes e perdem rapidamente a viabilidade mediante a secagem no ambiente, devendo ser semeadas até três dias após a sua extração dos frutos maduros ou embaladas em sacos de plástico e armazenadas por até 30 dias na parte de baixo da geladeira. A semeadura deve ser rasa, colocando duas sementes diretamente no substrato de cada saco plástico e cobrindo-as com uma camada de 1 a 2 cm de areia ou vermiculita. Aos 60 dias após a semeadura, faz-se o desbaste deixando a muda mais vigorosa em cada recipiente. As regas devem ser feitas diariamente para manter a umidade adequada no substrato dentro dos sacos plásticos, os quais devem ter dimensões de 15 x 25 cm para mudas pés-francos ou 20 x 30 cm para mudas enxertadas e perfurações no fundo e na lateral para facilitar a drenagem do excesso de água e evitar a podridão de raízes e morte de mudas. O substrato deve ser arenoso ou constituído de areia grossa de rio para favorecer a drenagem do excesso de água e o desenvolvimento das raízes, evitando a podridão de raízes. A adubação deve ser feita com o uso de fertilizante de liberação lenta em 8 a 12 meses, em formulação completa em macro e micronutrientes, incorporado nas doses de 3 a 6 g/L de substrato. As mudas pés-francos também podem ser produzidas em tubetes com 5 cm de diâmetro e 20 cm de altura e capacidade para 280 mL de substrato comercial com baixa condutividade elétrica ($<1,5$), adubado com fertilizante de liberação lenta na dose de 6 g/L de substrato. A instalação do viveiro e o arranjo das mudas em sacos plásticos nos canteiros devem seguir as orientações feitas para as mudas de pequi. As mudas pés-francos produzidas em sacos plásticos de 20 a 30 cm também podem servir como porta-enxertos para plantas selecionadas, propagadas através de enxertia por borbulhia de placa, obtendo índice de pegamento de 90% ou mais.

Baru

As sementes devem ser extraídas dos frutos e podem ser secadas, embaladas em sacos de papel e armazenadas em ambiente fresco ou em câmara fria por até um ano, apresentando germinação superior a 90%. A semeadura deve ser rasa, colocando duas sementes diretamente no substrato de cada saco plástico e cobrindo-as com uma camada de 1 a 2 cm de substrato. Aos 60 dias após a semeadura, faz-se o desbaste deixando a muda mais vigorosa em cada recipiente. As regas devem ser feitas diariamente para manter a umidade adequada no substrato dentro dos sacos plásticos, os quais devem ter dimensões de 15 x 25 cm ou 20 x 30 cm e perfurações no fundo e na lateral para facilitar a drenagem do excesso de água e evitar a podridão de raízes e morte de mudas. O substrato deve ser constituído de subsolo para evitar ou minimizar a incidência de plantas daninhas e microrganismos que causam doenças. Subsolos argilosos devem ser misturados com areia média ou grossa de rio nas proporções de 3:1 ou 2:1 para se obter uma textura favorável à drenagem do excesso de água e ao desenvolvimento das raízes. A adubação orgânica com esterco bovino, bem curtido e misturado ao subsolo nas proporções de 1:4 ou 1:3 (20 ou 25% do volume final) é suficiente para a produção das mudas de boa qualidade. Na adubação química, recomenda-se o uso de fertilizante de liberação lenta em 8 a 12 meses, em formulação completa em macro e micronutrientes, incorporado nas doses de 3 a 6 g/L de substrato. No período de julho a dezembro, as mudas pés-francos também podem ser produzidas em tubetes com dimensões de 5 cm de diâmetro e 20 cm de altura e capacidade para 280 mL de substrato comercial com baixa condutividade elétrica ($<1,5$), adubado com fertilizante de liberação lenta na dose de 6 g/L de substrato. A instalação do viveiro e o arranjo das mudas em sacos plásticos nos canteiros devem seguir as orientações feitas para as mudas de pequi e mangaba. As mudas pés-francos produzidas em sacos plásticos de 20 x 30 cm também podem servir como porta-enxertos

para plantas selecionadas, propagadas através de enxertia por borbulhia de placa, obtendo índice de pegamento de 80%.

Cagaita

As sementes apresentam germinação inicial de 80%, mas são recalcitrantes e perdem rapidamente a viabilidade mediante a secagem no ambiente, devendo ser semeadas poucos dias após a extração dos frutos maduros ou embaladas em sacos de plástico e armazenadas em ambiente fresco, enquanto aguarda a semeadura. A semeadura deve ser rasa, colocando duas sementes diretamente no substrato de cada saco plástico e cobrindo-as com uma camada de 1 a 2 cm de substrato. Aos 60 dias após a semeadura, faz-se o desbaste deixando a muda mais vigorosa em cada recipiente. Sementes com alta germinação podem ser semeadas uma em cada recipiente, adotando a repicagem de plântulas de uma pequena sementeira apenas para repor eventuais falhas nos recipientes. As regas devem ser feitas diariamente para manter a umidade adequada no substrato dentro dos sacos plásticos, os quais devem ter dimensões de 15 x 25 cm ou 20 x 30 cm e perfurações no fundo e na lateral para facilitar a drenagem do excesso de água e evitar a podridão de raízes e morte de mudas. O substrato deve ser constituído de subsolo para evitar ou minimizar a incidência de plantas daninhas e microrganismos que causam doenças. Subsolos argilosos devem ser misturados com areia média ou grossa de rio nas proporções de 3:1 ou 2:1 para se obter uma textura favorável à drenagem do excesso de água e ao desenvolvimento das raízes. A adubação orgânica com esterco bovino, bem curtido e misturado ao subsolo nas proporções de 1:4 ou 1:3 (20 ou 25% do volume final) é suficiente para a produção das mudas de boa qualidade. Na adubação química, recomenda-se o uso de fertilizante de liberação lenta em 8 a 12 meses, em formulação completa em macro e micronutrientes, incorporado nas doses de 3 a 6 g/L de substrato. As mudas também podem ser produzidas em tubetes com dimensões de 5 cm de diâmetro e 20 cm de altura

e capacidade para 280 mL de substrato comercial com baixa condutividade elétrica ($<1,5$), adubado com fertilizante de liberação lenta na dose de 6 g/L de substrato. A instalação do viveiro e o arranjo das mudas em sacos plásticos nos canteiros devem seguir as orientações feitas para as mudas de pequi, mangaba e baru. Nos experimentos conduzidos não houve êxito na enxertia de mudas de cagaita, mas sim no enraizamento de estacas caulinares apicais com folhas, colhidas de plantas adultas durante a primavera e tratadas com AIB, em condição de casa de vegetação sob nebulização intermitente.

Araticum

As sementes possuem elevado grau de dormência endógena, ligada à falta de giberelina na amêndoa, que pode ser superada com o tratamento por imersão em solução de ácido giberélico na concentração de 1.000 mg/L (1.000 ppm) por 2 dias ou 250 mg/L (250 ppm) por 4 dias, obtendo até 80% de germinação. Após o tratamento para quebra da dormência as sementes devem ser semeadas diretamente em sacos plásticos com dimensões de 20 x 30 cm ou 12 x 25 cm, colocando duas sementes em cada recipiente para posterior desbaste entre 60 e 90 dias, deixando a muda mais vigorosa. Os sacos devem ter perfurações no fundo e na lateral para facilitar a drenagem do excesso de água e evitar a podridão de raízes e morte de mudas. O substrato deve ser constituído de subsolo para evitar ou minimizar a incidência de plantas daninhas e microrganismos que causam doenças. Subsolos argilosos devem ser misturados com areia média ou grossa de rio nas proporções de 3:1 ou 2:1 para se obter uma textura favorável à drenagem do excesso de água e ao desenvolvimento das raízes. A adubação orgânica com esterco bovino, bem curtido e misturado ao subsolo nas proporções de 1:4 ou 1:3 (20 ou 25% do volume final) é suficiente para a produção das mudas de boa qualidade. Na adubação química, recomenda-se o uso de fertilizante de liberação lenta em 8 a 12 meses, em formulação completa em macro e micronutrientes,

incorporado nas doses de 3 a 6 g/L de substrato. As mudas também podem ser produzidas em tubetes com dimensões de 5 cm de diâmetro e 20 cm de altura e capacidade para 280 mL de substrato comercial com baixa condutividade elétrica ($< 1,5$), adubado com fertilizante de liberação lenta na dose de 6 g/L de substrato. A instalação do viveiro e o arranjo das mudas em sacos plásticos nos canteiros devem seguir as orientações feitas para mudas de pequi, mangaba, baru e cagaita. A enxertia das mudas por borbulhia de placa resultou no pegamento de 50% dos enxertos, constatando-se a rápida foto-oxidação dos tecidos expostos, que exige rapidez na enxertia e pode ter afetado o pegamento.

Considerações finais

As informações técnicas disponibilizadas neste capítulo sobre a propagação sexuada e assexuada das plantas de pequi, mangaba, baru, cagaita e araticum constituem um passo importante para a domesticação e o cultivo dessas fruteiras nativas para fins de recuperação ambiental e implantação ou enriquecimento de pomares em pequena escala. De um lado, a propagação sexuada (por sementes) é fundamental para geração e manutenção da variabilidade genética das espécies, servindo de base para o melhoramento genético nos cruzamentos entre plantas superiores e nos ciclos de seleção. Por outro lado, a clonagem por enxertia ou estaquia constitui um grande atalho no melhoramento de plantas perenes, permitindo a fixação dos caracteres desejáveis em cultivares selecionados, com alta qualidade e uniformidade das plantas e dos frutos. Além da aplicação no melhoramento vegetal, a clonagem também é importante para as pesquisas noutras áreas do conhecimento, como por exemplo nos ensaios de adubação e nutrição, onde a uniformidade das plantas contribuem para minimizar o erro experimental.

Literatura recomendada

BRITO, M. A. de; PEREIRA, E. B. C.; PEREIRA, A. V.; RIBEIRO, J. F. **Cagaita**: biologia e manejo. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2003. 80 p.

DOMBROSKI, J. L. D. **Estudos sobre a propagação do pequi (Caryocar brasiliense Camb.)**. 1997. 78 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fisiologia Vegetal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1997.

LÊDO, ANA da S.; VIEIRA NETO, R. D.; SILVA JUNIOR, J. F. da; SILVA, A. V. C. da; PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; MICHEREFF FILHO, M.; JUNQUEIRA, N. T. V. **A cultura da mangaba**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. 84 p. (Coleção Plantar, 73).

LOPES, P. S. N.; PEREIRA, E. B. C.; PEREIRA, A. V.; MARTINS, E. R.; FERNANDES, R. C. Pequi. In: VIEIRA, R. F.; AGOSTINI-COSTA, T. da S.; SIVA, D. B. da; SANO, S. M.; FERREIRA, F. R. **Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. p. 277-312.

MELO, J. T. de. Efeito do ácido giberélico – GA₃ sobre a germinação de sementes de araticum (*Annona crassiflora* Mart.). In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1993. v. 2, p. 760.

MELO, J. T. de; GONÇALVES, A. N. **Inibidores de germinação em frutos e sementes de pequi (Caryocar brasiliense Camb.)**. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1991. 11 p. (Embrapa-CPAC. Boletim de Pesquisa, 34).

OLIVEIRA, S. S.; FAVORITO, O.; DOMBROSKI, J. L. D.; GUIMARÃES, S. C.; COELHO, M. de F. B. Viabilidade de sementes e emergência de plântulas de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) sob diferentes níveis de escarificação dos caroços. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Anais...** Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002. 1 CD-ROM.

PACHECO, A. R. **Adução de mudas de baru (Dipteryx alata Vog.)**. 2008. 99 f. Tese (Doutorado em Agronomia/ Produção Vegetal) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008.

PACHECO, A. R.; PEREIRA, E. B. C.; PEREIRA, A. V.; SOUSA-SILVA, J. C.; XIMENES, P. A. Efeito do ácido giberélico na emergência e no crescimento de mudas de pequi. **Boletim Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 16, p. 43-50, dez. 2005.

PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C. ARAUJO, I. A. de; JUNQUEIRA, N. T. V. Propagação por enxertia. In: SILVA JUNIOR, J. F.; LÊDO, A. da S. (org.). **A cultura da mangaba**. Brasília, DF: Embrapa Transferência de Tecnologia, 2005. v. 1, p. 111-124.

PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; FIALHO, J. de F.; JUNQUEIRA, N. T. V.; GOMES, A. C. **Avaliação de métodos de enxertia de mudas de pequi**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2002. 15 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 51).

PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FIALHO, J. de F. **Enxertia de mudas de pequi**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2002b. 26 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 66).

PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; SILVA JUNIOR, J. F. da; SILVA, D. B. da. Mangaba. In: VIEIRA, R. F.; AGOSTINI-COSTA, T. da S.; SIVA, D. B. da; SANO, S. M.; FERREIRA, F. R. **Frutas nativas da**

região Centro-Oeste do Brasil. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. p. 221-246.

PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; SILVA, D. B. da; GOMES, A. C.; SOUSA-SILVA, J. C. **Quebra da dormência de sementes de pequi.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004. 15 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 136).

PEREIRA, E. B. C.; PEREIRA, A. V. **Propagação de fruteiras nativas do cerrado.** In: Prêmio CREA Goiás de Meio Ambiente 2006: Compêndio dos trabalhos premiados. Goiânia: CREA, 2007, p. 173-191.

PEREIRA, E. B. C.; PEREIRA, A. V.; ANDERE, S. C. **Produção de mudas e plantio de pequizeiro.** Goiânia: EMATER, 2017. 4 p. (Boletim técnico, 001).

PEREIRA, E. B. C.; PEREIRA, A. V.; CHARCHAR, M. J. d'A.; PACHECO, A. R.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FIALHO, J. de F. **Avaliação de métodos de enxertia de mudas de mangabeira.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2002. 16 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 50).

PEREIRA, E. B. C.; PEREIRA, A. V.; CHARCHAR, M. J. de A.; PACHECO, A.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FIALHO, J. de F. **Enxertia de mudas de mangabeira.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2002. 27 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 65).

PEREIRA, E. B. C.; PEREIRA, A. V.; JUNQUEIRA, N. T. V. Propagação por sementes. In: SILVA JUNIOR, J. F.; LÉDO, A. da S. (org.). **A cultura da mangaba.** Brasília, DF: Embrapa Transferência de Tecnologia, 2005. v. 1, p. 91-109.

PEREIRA, E. B. C.; PEREIRA, A. V.; MELO, J. T. de; RIBEIRO, J. F.; FIALHO, J. de F.; JUNQUEIRA, N. T. V. Enraizamento de estacas de fruteiras nativas do cerrado. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 11, p. 5-13, jul. 2003.

PEREIRA, E. B. C.; PEREIRA, A. V.; MELO, J. T. de; SOUZA-SILVA, J. C.; FALEIRO, F. G. **Quebra da dormência de sementes de araticum.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004. 15 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 137).

RIBEIRO, J. F.; BRITO, M. A. de; SCAPOLI JUNIOR, E.; FONSECA, C. E. L. da. **Araticum (Annona crassiflora Mart.).** Jaboticabal: Funep, 2000. 52 p. (Série Frutas Nativas, 12).

RIBEIRO, J. F.; SANO, S. M.; BRITO, M. A. de; FONSECA, C. E. L. da. **Baru (Dipteryx alata Vog.).** Jaboticabal: Funep, 2000. 41 p. (Série Frutas Nativas, 10).





Capítulo 10



Banana: melhoramento genético e sistemas de produção

*Edson Perito Amorim
Vanusia Batista de Oliveira Amorim
Fernando Haddad
Claudia Fortes Ferreira
Janay Almeida dos Santos Serejo*

Introdução

A produção mundial de banana em 2017 foi de aproximadamente 114 milhões de toneladas, cultivadas em 5,6 milhões de hectares (FAO, 2019). No mesmo ano, o Brasil colheu cerca de 7 milhões de toneladas da fruta, em uma área de 465 mil hectares, ocupando a quarta posição no cenário mundial, atrás da Índia, China e Indonésia. O valor bruto de produção da banana brasileira foi superior a 3,0 bilhões de dólares americanos, correspondendo a 3,7% da riqueza gerada pelo setor agropecuário, ocupando a quinta posição. Isso demonstra a relevância da banana para o agronegócio brasileiro, ao lado de importantes commodities como soja, milho, cana-de-açúcar e café (IBGE, 2015).

A bananicultura brasileira é focada principalmente na produção do subgrupo Prata, que representa cerca de 70% da área cultivada no país. Em seguida, estão as cultivares dos subgrupos Cavendish, Maçã e os plátanos (bananas da terra). Outros tipos de banana, como Bluggoe e Pisang Mas, são cultivados em menor escala. As principais cultivares dentro do subgrupo Prata incluem Prata-Anã, Prata Catarina, Prata Gortuba e Prata Rio. A cultivar Prata-Anã, recomendada pela Embrapa em 1985 após a identificação de uma mutação da cultivar Prata Comum, é amplamente utilizada pelos agricultores brasileiros (Rebouças et al., 2018).

A fruta é cultivada em todas as regiões do país, com destaque para os estados da Bahia, Minas Gerais, São Paulo e Santa Catarina, que concentram os principais polos de produção e representam 50% da produção nacional (IBGE, 2015).

Os principais desafios enfrentados pela bananicultura brasileira estão relacionados à presença de pragas e doenças, especialmente a broca do rizoma, nematoides e as sigatokas amarela e negra, além da murcha de fusarium raça 1, que causa danos significativos, especialmente nas cultivares do subgrupo Prata. Uma das preocupações é a falta de controle químico ou biológico eficaz para essa doença.

Diante desses desafios, a Embrapa iniciou seu programa de melhoramento genético em 1976, com foco no desenvolvimento de cultivares resistentes à murcha de fusarium raça 1 e sigatoka-amarela, seguida pela sigatoka-negra. Uma das primeiras atividades desse programa foi a formação de uma ampla coleção de germoplasma, obtida por meio de expedições de coleta realizadas na Ásia, África, América Central e do Sul, entre 1982 e 1985. Hoje, a Embrapa possui uma das mais representativas coleções de germoplasma de banana do mundo, com cerca de 400 acessos, muitos dos quais exclusivos, incluindo diploides selvagens coletados nos centros de origem de *Musa* sp. Essa coleção está totalmente caracterizada, com descrições agrônômicas e diversos tipos de marcadores moleculares.

Sementes: base do programa de melhoramento da Embrapa

Nos primeiros anos do programa de melhoramento genético de banana, a Embrapa conduziu uma série de estudos básicos, incluindo cruzamentos e estimativas da capacidade de combinação entre diploides selvagens e cultivares comerciais, como Prata-Anã, Pacovan e Maçã. Esses estudos foram fundamentais para esclarecer questões ainda não totalmente compreendidas nas práticas de melhoramento existentes, especialmente no que diz respeito à polinização.

Os cruzamentos foram iniciados em 1982, envolvendo diversos diploides selvagens (Calcutta 4, Buitenzorg, Madang, Pahang, Lidi, Madu e S/Nº 2) e as cultivares Prata-Anã, Pacovan e, em menor escala, Maçã. Esse processo continuou até 1992. A partir desse ano, além dos diploides selvagens, híbridos diploides melhorados também foram incluídos nos cruzamentos, anteriormente concentrados no esquema triploide comercial (AAB) x diploide selvagem ou melhorado (AA). A partir de 2011, houve uma concentração maior de cruzamentos envolvendo tetraploides e diploides melhorados. Até

2018, aproximadamente 200 mil sementes foram produzidas, resultantes de mais de 3,5 mil cruzamentos (cachos cruzados).

Todas as sementes produzidas são imediatamente encaminhadas ao Laboratório de Cultura de Tecidos para o resgate de embriões, uma vez que a espécie apresenta baixa taxa de germinação natural. A Embrapa desenvolveu um protocolo próprio para executar essa etapa crucial do programa de melhoramento e utiliza uma escala desenvolvida internamente para avaliar a qualidade do embrião resgatado. Esses ajustes nos protocolos, adaptados às necessidades específicas da banana, permitem à Embrapa obter uma alta taxa de sucesso no resgate de embriões, melhorando assim a eficiência do seu programa de melhoramento (Silva et al., 2019).

Melhoramento de diploides

O desenvolvimento de diploides melhorados tem sido uma prioridade na Embrapa desde o início do seu programa de melhoramento genético de banana. O objetivo principal é reunir em um único genótipo o maior número possível de características agronômicas desejáveis para o melhoramento genético, incluindo porte baixo, mais de cem frutos por cacho, arquitetura pendular do cacho, fertilidade masculina, boa produção de filhos, entre outras. Além disso, é crucial incorporar resistência às principais doenças, como sigatoka amarela e negra e murcha de fusarium, e tolerância às pragas, especialmente nematoides e broca do rizoma.

A Embrapa atualmente possui 32 diploides melhorados em sua coleção elite, todos eles resistentes à murcha de fusarium raça 1 e sigatoka-amarela, com alguns também mostrando resistência à sigatoka-negra. Esses híbridos têm origens genéticas diversas, envolvendo vários diploides selvagens, e foram completamente caracterizados tanto em termos agronômicos quanto por meio de marcadores SSR.

Recentemente, novos diploides melhorados foram desenvolvidos usando uma nova estratégia que envolve o uso de diploides selvagens ancestrais das cultivares comerciais em cruzamentos. Esses novos híbridos combinam genótipos resistentes às sigatokas amarela e negra e murcha de fusarium, incluindo diploides selvagens resistentes à raça 4 tropical de fusarium, uma doença identificada recentemente na Colômbia e que representa uma ameaça significativa para o agronegócio da banana no Brasil.

Em colaboração com a Universidade de Queensland (UQ), esses novos diploides melhorados foram avaliados quanto à possível resistência à raça 4 tropical de fusarium por meio de marcadores SNPs. Seis desses novos híbridos foram considerados resistentes ao patógeno, e outros cinco diploides melhorados da coleção também apresentaram o mesmo perfil. Esses genótipos estão sendo utilizados em cruzamentos com cultivares comerciais para desenvolver híbridos resistentes à raça 4 tropical. A Embrapa planeja enviar esses genótipos para testes em áreas infestadas com o patógeno na Austrália e possivelmente na Colômbia, em um convênio em estágio avançado de negociação.

É importante ressaltar que, por meio desses resultados, a Embrapa conseguiu desenvolver pelo menos três diploides melhorados resistentes às sigatokas amarela e negra, bem como às raças 1 e 4 tropical de fusarium, demonstrando a eficácia dos novos cruzamentos em integrar diferentes fontes de resistência em um mesmo híbrido.

Plataformas de fenotipagem para doenças

A Embrapa desenvolveu suas próprias plataformas de fenotipagem, adaptadas às condições brasileiras, com foco na seleção de genótipos com resistência às sigatokas e fusarium raça 1. Essas plataformas são fundamentais para avaliar os novos híbridos, sejam diploides melhorados ou tri e tetraploides com potencial comercial.

Para fusarium raça 1, a Embrapa mantém uma área artificialmente infestada, criada a partir de cultivos sucessivos da cultivar Maçã, altamente suscetível ao patógeno. Essa área tem sido utilizada por mais de 20 anos nos trabalhos de seleção de genótipos resistentes. Os novos híbridos são plantados na área e avaliados quando emitem a inflorescência, utilizando uma escala de notas desenvolvida pela Embrapa. Plantas da cultivar Maçã são utilizadas como testemunhas ao redor de cada novo híbrido.

Recentemente, a Embrapa desenvolveu um protocolo para a seleção de genótipos resistentes em condições de casa de vegetação, por meio da inoculação com um isolado CNPMF 218 da raça 1, altamente agressivo e virulento. Esse método permite identificar genótipos resistentes em até 90 dias, agilizando o processo de seleção.

A partir de 2015, o programa de melhoramento de banana da Embrapa iniciou a seleção para resistência à sigatoka-negra em sua base de pesquisa na Bahia, após a identificação do patógeno nesse estado. Anteriormente, esse trabalho era realizado em parceria com a Embrapa Amazônia Ocidental, em Manaus. Essa mudança facilitou o processo de seleção de genótipos resistentes, tanto em campo quanto em casa de vegetação, com o desenvolvimento e adaptação de protocolos de inoculação para as condições de trabalho na Embrapa. O processo de seleção em casa de vegetação permite identificar genótipos resistentes em até 90 dias, sendo um método validado e amplamente utilizado pelo programa de melhoramento genético da Embrapa.

Fluxograma de melhoramento

O programa de melhoramento genético da Embrapa para a bananeira foi desenvolvido ao longo de mais de 30 anos, ajustado às necessidades específicas do mercado, sistemas de manejo, variações climáticas e de solo do Brasil. Esse programa está focado principalmente no desenvolvimento de

cultivares dos tipos Prata, Maçã e Pacovan, que são os mais demandados pelos consumidores e produtores brasileiros.

Existem dois programas de melhoramento paralelos e complementares na Embrapa: um dedicado ao desenvolvimento de cultivares comerciais e outro voltado para novos diploides melhorados. Ambos têm como base realizar cruzamentos dirigidos, obtenção de sementes, resgate de embriões e caracterização agronômica e sensorial das progênies.

No programa de melhoramento de diploides, são realizados cruzamentos diários envolvendo diploides melhorados e selvagens, além de pesquisas sobre duplicação de cromossomos e melhoramento assistido por marcadores moleculares. Cada semente obtida é submetida ao resgate de embriões e as plantas resultantes são aclimatadas e colocadas em campo para caracterização agronômica preliminar, conhecida como 'fase I de semente'. Essa fase inclui testes sensoriais e dura normalmente dois ciclos, podendo avançar para a próxima fase após o primeiro ciclo, dependendo do perfil agronômico do genótipo.

Na 'fase II clonal', os genótipos selecionados na 'fase I de semente' são macropropagados, e cinco clones de cada seleção são avaliados para diversas características agronômicas, incluindo análise sensorial. Simultaneamente, os genótipos são introduzidos *in vitro* para análises de resistência a doenças em casa de vegetação e/ou campo artificialmente infestado, visando ganhar tempo no processo de seleção.

Durante essas fases, o comportamento dos genótipos em relação às sigatokas amarela e negra é avaliado, utilizando uma escala de notas internacionalmente adotada. Os híbridos promissores selecionados passam por testes de resistência à murcha de fusarium raça 1, sendo posteriormente testados em áreas naturalmente infestadas com essa doença.

Paralelamente, os genótipos são avaliados quanto à tolerância a nematoides, broca do rizoma e tolerância à seca em condições controladas de casa de vegetação, com protocolos específicos. Os híbridos resistentes são então enviados para produtores parceiros para testes de produção e comercialização, incluindo análises sensoriais. Essa fase, chamada de 'rede de ensaios', é conduzida por no mínimo três ciclos e envolve diversos produtores parceiros, permitindo a seleção de genótipos adaptados às condições locais e regionais do Brasil.

Híbridos lançados aos agricultores

O programa de melhoramento genético de banana da Embrapa teve sucesso no desenvolvimento e lançamento de 11 híbridos, que estão sendo amplamente utilizados pelos agricultores em diferentes regiões do Brasil. Esses híbridos são especialmente importantes para a região amazônica, onde a produção de banana é viável devido à resistência à sigatoka-negra, já que o controle químico da doença é limitado nessa área.

Um destaque significativo é a cultivar 'BRS Princesa', um híbrido do tipo Maçã, que além de ser resistente às sigatokas amarela e negra, também apresenta resistência à fusarium raça 1. Essa cultivar está sendo amplamente adotada em diferentes polos de produção de banana no Brasil. A Embrapa prevê que a 'BRS Princesa' terá uma adoção ainda maior no país no futuro e ocupará uma posição de destaque ao lado das cultivares do subgrupo Prata e Cavendish.

É importante mencionar que alguns desses híbridos foram testados em Uganda em parceria com o IITA, e destacam-se a 'BRS Princesa' e a 'BRS Platina', esta última sendo um híbrido do tipo Prata. Ambos os híbridos mostraram maior preferência por parte dos consumidores quando comparados com as cultivares locais. Atualmente, negociações estão em andamento para testar a 'BRS Princesa' e a 'BRS Platina' em outros países da América Latina, Caribe e

Oceania. Além disso, ações isoladas visando à exportação da ‘BRS Princesa’ para os Estados Unidos têm obtido sucesso, principalmente no transporte da fruta (vida verde) e aceitação comercial. Esses resultados demonstram o potencial dessas cultivares desenvolvidas pela Embrapa para o mercado nacional e internacional.

Novos híbridos

As atividades de melhoramento genético de banana na Embrapa são contínuas e a geração de novos híbridos é rotina. Um novo conjunto de híbridos encontra-se em avaliação, desenvolvidos a partir do cruzamento com diploides melhorados que contêm em sua genealogia ancestrais das bananas comerciais, em especial dos tipos Prata e Maçã. Há também diploides melhorados com ancestralidade de Cavendish. Os novos híbridos estão em fases variadas dentro do programa, grande parte na ‘fase II clonal’ e ‘rede de ensaios’. Eles apresentam resistência às sigatokas amarela e negra e à murcha de fusarium raça 1; além de perfil agrônômico e sensorial alinhados com as demandas de mercado.

Alternativas ao melhoramento baseado em cruzamentos

Indução de variação somaclonal

A indução de variação somaclonal in vitro tem permitido a obtenção de resultados bastante promissores pelo programa de melhoramento da Embrapa. A técnica é dirigida para dois limitantes à produção da fruta no Brasil: sigatoka-negra e murcha de fusarium raça 1. São induzidas variações somaclonais nas cultivares Prata-Anã, Maçã e Grande Naine por meio de diferentes reguladores vegetais, tais como Thidiazuron e Paclobutrazol. Os detalhes dos

protocolos utilizados pela Embrapa para induzir variantes somaclonais não serão discutidos nesse capítulo.

De maneira geral, multibrotações induzidas a partir de ápices caulinares são cultivadas em meio MS contendo diferentes concentrações de reguladores vegetais e outros nutrientes. As plantas são subcultivadas *in vitro* por várias vezes para aumentar as chances de variantes somaclonais surgirem.

O ácido fusárico é utilizado para se realizar uma pré-seleção *in vitro* de variantes somaclonais resistentes à *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense raça 1. Para confirmar a existência de variantes somaclonais resistentes, as plantas oriundas dos subcultivos são plantadas em caixas de água contendo solo contaminado com o isolado CNPMF 218 raça 1, altamente agressivo e virulento para Prata, Maçã e Grande Naine. A concentração de esporos do fungo utilizada é padronizada para cada caixa de água utilizada na seleção das possíveis variantes somaclonais. A avaliação da resistência é realizada aos 90 d.a.i., a partir da escala de notas desenvolvida pela Embrapa.

As plantas consideradas resistentes à foc raça 1 são testadas também quanto à resistência à sigatoka-negra, a partir de inoculação em casa de vegetação. As suspensões dos esporos são colocadas nas folhas em concentração padrão. Utiliza-se escala de notas internacional para quantificar o nível de resistência das plantas.

Por meio de diferentes combinações de reguladores vegetais em meio de cultura, Ferreira et al. (2020) obtiveram dois somaclones da cultivar Prata-Anã, a saber T2-1 e T2-2, que apresentaram resistência ao foc raça 1 em casa de vegetação, caracterizando um importante resultado para a bananicultura no Brasil, uma vez que o patógeno foc R1 está presente na maioria das plantações de banana e esta cultivar é a preferida pelos consumidores brasileiros. Semelhante a esse, um estudo foi desenvolvido por Rebouças et al. (2018) e selecionou somaclones da cultivar do tipo Cavendish 'Grande Naine' (Musa,

AAA) resistentes a foc ST4. Esses trabalhos mostraram que é possível a seleção de mutantes ou somaclones resistentes à murcha de fusarium, o que torna esse método promissor para o melhoramento genético da bananeira, também contra foc TR4.

Duplicação de cromossomos

A Embrapa faz uso da duplicação de cromossomos de diploides selecionados, a partir do uso dos antimitóticos orizalina e colchicina (Amaral et al., 2015). Essa estratégia permite o desenvolvimento de tetraploides, os quais podem ser cruzados com diploides melhorados produzindo progênies triploides com potencial comercial. A Embrapa tem priorizado duplicar cromossomos de diploides selvagens identificados como ancestrais das cultivares comerciais, como estratégia para o melhoramento reconstutivo (Carvalho Santos et al., 2019).

A Embrapa possui autotetraploides oriundos dos diploides selvagens Malbut, Niyarma Yik, Pisang Mas, Thong Dok Mak e Pisang Lilin duplicados a partir do uso de Colchicina (Costa et al., 2011; Pio et al., 2014). A escolha por duplicar os cromossomos de Pisang Lilin se baseou em relatos na literatura sobre a resistência do genótipo à sigatoka-negra e à murcha de fusarium raças 1 e 4; doenças relevantes para o agronegócio de banana (Zuo et al., 2018). O diploide Malbut foi selecionado por apresentar seis vezes mais carotenoides do que cultivares do tipo Cavendish criando oportunidades para o desenvolvimento de cultivares triploides biofortificadas (Amorim et al., 2009). A seleção do diploide Niyarma Yik diz respeito a relatos na literatura que o colocam como o mais provável ancestral das cultivares do subgrupo Cavendish (Perrier et al., 2009; Hippolyte et al., 2012; Christelova et al., 2017). O diploide Pisang Mas foi selecionado para permitir o uso em cruzamentos, considerando que essa cultivar é bastante apreciada pelos consumidores brasileiros, assim como na Malásia (Amorim et al., 2013). Thong Dok Mak foi selecionado para poliploidização em função do porte baixo, elevado número

de frutos por cacho e precocidade, características essas de interesse para o melhoramento de banana (Brandão et al., 2013).

Centenas de plantas oriundas da duplicação foram caracterizadas agronomicamente em área experimental na Embrapa, permitindo a seleção dos seguintes autotetraploides: Pisang Lilin 8, Malbut 10, Niyarma Yik 2, Pisang Mas 3 e Thong Dok Mak 2. Esses genótipos possuem boas características agrônomicas e são utilizados em cruzamentos com diploides melhorados, produzindo progênes de triploides secundários que estão em avaliação na Embrapa (Carvalho Santos et al., 2019).

Mais recentemente a Embrapa duplicou os cromossomos de outros diploides selvagens pertencentes à subespécie *Banksii* (ancestral mais próximo de Plátanos) e diploides do subgrupo *Mlali* (ancestrais geneticamente próximos de Cavendish e Prata) (Perrier et al., 2009). Os genótipos utilizados foram: Mambee Thu (ancestral de Plátanos), Akondro Mainty (ancestral de Cavendish e Prata), Guyod (ancestral de Cavendish e Prata), Jari Buaya (ancestral de Cavendish e Prata) e Tuu Gia (ancestral de Cavendish e Prata). Além disso, genótipos do subgrupo *Mlali* (Tuu Gia) e da subespécie *Banksii* foram reportados como resistentes à raça tropical 4 da murcha de fusarium (Zuo et al., 2018), fato que também irá permitir ações de melhoramento preventivo. Os autotetraploides foram avaliados em citometria de fluxo e a tetraploidização foi confirmada.

A caracterização agronômica dos novos autotetraploides está em andamento, a partir de ensaio de delineamento de blocos aumentados de Federer.

Biotecnologia em suporte ao melhoramento baseado em cruzamentos

O foco do melhoramento da bananeira está associado à introgressão de genes com características agrônomicas desejáveis oriundas de parentais

selvagens ou cultivados nas cultivares comerciais, tornando-as resistentes/tolerantes a fatores bióticos e abióticos (Nunes de Jesus et al., 2013). Isso exige que estudos associados à caracterização molecular da diversidade genética entre genótipos selvagens, em especial diploides, sejam realizados, como subsídio para a seleção de pais para cruzamentos.

A Embrapa passou a fazer uso de ferramentas da biologia molecular em 2003, com a publicação de seus primeiros trabalhos, com foco na quantificação da diversidade genética entre genótipos contrastantes quanto à resposta às sigatokas amarela e negra (Ferreira et al., 2004); em seguida, uma série de trabalhos focaram na caracterização molecular da coleção de germoplasma da Embrapa (Nunes de Jesus et al., 2006, 2013; Amorim et al., 2008, 2009, 2012; Matos et al., 2010; Rodrigues et al., 2017).

A identificação de genes associados à resistência à murcha de *fusarium* raça 1 e nematoides também tem sido realizada pela Embrapa (Castañeda et al., 2017), assim como a quantificação da diversidade genética de populações de foc raça 1 e sigatoka-amarela nas principais regiões produtoras de banana no Brasil (Costa et al., 2014; Peixoto et al., 2015); e o desenvolvimento de marcadores moleculares do tipo SSR (Passos et al., 2012; Amorim et al., 2013; Silva et al., 2015).

Suspensões celulares foram desenvolvidas pela Embrapa para uso em transformação genética e marcadores SCAR estão disponíveis para a seleção assistida para a raça 4 tropical de *fusarium oxysporum* f. sp. cubense (Moraes-Lino et al., 2016; Silva et al., 2016). Mais recentemente, a Embrapa tem trabalhado na identificação de genes associados à tolerância à seca em *Musa* sp. (Mattos-Moreira et al., 2018; Santos et al., 2018). Todos os conhecimentos gerados são de aplicação para o programa de melhoramento genético visando acelerar o desenvolvimento de novas cultivares, assim como tornar mais duradoura a resistência genética a pragas e doenças nos novos híbridos.

Em 2019, a Embrapa iniciou estudos com edição genômica, por meio da técnica CRISPR-Cas9, com foco na obtenção de cultivares tolerantes à seca e resistentes à murcha de *fusarium*, em um primeiro momento, fazendo uso

de genes identificados e validados oriundos do germoplasma de melhoramento da Embrapa.

Considerações finais

O programa de melhoramento genético de banana da Embrapa desempenha um papel essencial na busca por cultivares mais produtivas, resistentes a pragas e doenças e adaptadas às condições climáticas e de solo do país.

Os avanços obtidos por meio da seleção e do desenvolvimento de diploides melhorados, bem como a introdução de novas metodologias como a fenotipagem para doenças, a indução de variação somaclonal e a duplicação de cromossomos, demonstram o compromisso da Embrapa com a inovação e a sustentabilidade na produção de bananas. A introdução de novas cultivares resistentes, como a BRS Princesa e a BRS Platina, evidencia o potencial do melhoramento genético para reduzir perdas na lavoura, diminuir o uso de defensivos e ampliar a competitividade do setor no mercado nacional e internacional.

O fluxograma de melhoramento detalhado neste estudo reforça a complexidade e a robustez do programa conduzido pela Embrapa, que alia conhecimentos tradicionais a abordagens modernas para acelerar a seleção de genótipos superiores. A integração entre diferentes técnicas e a colaboração com instituições nacionais e internacionais fortalecem a base científica e garantem a eficácia das estratégias adotadas.

As inovações geradas pelo programa da Embrapa têm contribuído significativamente para a manutenção da competitividade do setor, beneficiando produtores, consumidores e toda a cadeia produtiva. O futuro da bananicultura brasileira depende da continuidade dessas pesquisas, do aprimoramento das técnicas e da disseminação das novas cultivares, garantindo uma produção mais eficiente, rentável e ambientalmente equilibrada.

Referências

- AMARAL, C. M.; SANTOS-SEREJO, J.; SILVA, S.; LEDO, C. A.; AMORIM, E. P. Agronomic characterization of autotetraploid banana plants derived from -Pisang Lilin (AA) obtained through chromosome doubling. **Euphytica**, v. 202, p. 435-443, 2015.
- AMORIM, E. P.; LESSA, L. S.; LEDO, C. A. S.; AMORIM, V. B. O.; REIS, R. V.; SANTOS-SEREJO, J. A.; SILVA, S. O. Caracterização agronômica e molecular de genótipos diploides melhorados de bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, p. 154-161, mar. 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452009000100022>.
- AMORIM, E. P.; REIS, R. V.; SANTOS-SEREJO, J. A.; AMORIM, V. B. O.; SILVA, S. de O. Variabilidade genética estimada entre diploides de banana por meio de marcadores microssatélites. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 8, p. 1045-1052, ago. 2008.
- AMORIM, E. P.; SANTOS-SEREJO, J. A.; AMORIM, V.; FERREIRA, C. F.; SILVA, S. O. Banana breeding at Embrapa Cassava and Fruits. **Acta Horticulturae**, v. 986, p. 71-176, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.17660/ActaHortic.2013.986.18>.
- AMORIM, E. P.; SILVA, P. H.; FERREIRA, C. F.; AMORIM, V. B. O.; SANTOS, V. J.; VILARINHOS, A. D.; SANTOS, C. M. R.; SOUZA JUNIOR, M. T.; MILLER, R. N. G. New microsatellite markers for bananas (*Musa* spp.). **Genetics and Molecular Research**, v. 11, n. 2, p. 1093-1098, 2012.
- BRANDAO, L. P.; SOUZA, C. P. F.; PEREIRA, V. M.; SILVA, S. O.; SANTOS-SEREJO, J. A.; LEDO, C. A. S.; AMORIM, E. P. Descriptor selection for banana accessions based on univariate and multivariate analysis. **Genetics and Molecular Biology**, v. 12, n. 2, p. 1603-1620, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.4238/2013.May.14.1>.
- CARVALHO SANTOS, T. T.; AMORIM, V. B.; SANTOS-SEREJO, J. A.; LEDO, C. A.; HADDAD, F.; FERREIRA, C. F.; AMORIM, E. P. Genetic variability among autotetraploid populations of banana plants derived from wild diploids through chromosome doubling using SSR and molecular markers based on retrotransposons. **Molecular Breeding**, v. 39, article 95, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11032-019-0996-1>.
- CASTAÑEDA, N. E. N.; ALVES, G. S. C.; ALMEIDA, R. M.; AMORIM, E. P.; FORTES FERREIRA, C.; TOGAWA, R.; COSTA, M. M. C.; GRYNBERG, P.; SANTOS, J. R. P.; CARES, J. E.; MILLER, R. N. G. Gene expression analysis in during compatible interactions with. **Annals of Botany**, v. 119, n. 5, p. 915-930, Mar. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1093/aob/mcw272>.
- CHRISTELOVÁ, P.; De LANGHE, E.; HRIBOVÁ, E.; ČÍŽKOVÁ, J.; SARDOS, J.; HUŠÁKOVÁ, M.; VAN DEN HOUWE, I.; SUTANTO, A.; KEPLER, A. K.; SWENNEN, R.; ROUX, N.; DOLEŽEL, J. Molecular and cytological characterization of the global *Musa* germplasm collection provides insights into the treasure of banana diversity. **Biodiversity and Conservation**, v. 26, p. 801-824, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10531-016-1273-9>.
- COSTA, F. H. S.; PASQUAL, M.; SILVA, S. de O. e; SILVA NETO, H. P. da; AMORIM, E. P.; SEREJO, J. A. dos S. Poliploidização em ápices caulinares de bananeira e seus efeitos morfofisiológicos in vitro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, p. 805-813, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2011000800004>.
- COSTA, S. N.; BRAGANÇA, C. A. D.; RIBEIRO, L. R.; AMORIM, E. P.; OLIVEIRA, S. A. S.; DITA, M. A.; LARANJEIRA, F. F.; HADDAD, F. Genetic structure of fusarium oxysporum f. sp. cubense in different regions from Brazil. **Plant Pathology**, v. 64, n. 1, p. 137-146, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1111/ppa.12242>.
- FAO. **Faostat**. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/home/E>. Acesso em: 7 nov. 2019.

FERREIRA, C. F.; SILVA, S. O.; DAMASCENO SOBRINHO, N. P.; DAMASCENA, S. C. S.; ASSIS, F. S. de; ALVES, A. O.; PAZ, O. P. Molecular characterization of banana (AA) diploids with contrasting levels of black and Yellow sigatoka resistance. **American Journal of Applied Sciences**, v. 1, n. 4, p. 276-278, 2004.

FERREIRA, M. dos S. **Seleção de variantes somaclonais da cultivar 'Prata-Anã' para resistência à *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense raça 1**. 2020. 51 f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Cruz das Almas, 2020. Disponível em: https://www1.ufrb.edu.br/pgcienciasagrarias/images/DISSERTAÇÃO_-_PPGMA_-_PPGCAG_-_Mileide_Santos_Ferreira.pdf. Acesso: 11 mar. 2025.

HIPPOLYTE, I.; JENNY, C.; GARDES, L.; BAKRY, F.; RIVALLAN, R.; POMIES, V.; CUBRY, P.; TOMKEPE, K.; RISTERUCCI, A. M.; ROUX, N.; ROUARD, M.; ARNAUD, E.; KOLESHNIKOVA-ALLEN, M.; PERRIER, X. Foundation characteristics of edible Musa triploids revealed from allelic distribution of SSR markers. **Annals of Botany**, v. 109, p. 937-951, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/aob/mcs010>.

IBGE. **LSPA, Levantamento sistemático da Produção Agrícola**. 2015. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201212.pdf. Acesso em: 7 nov. 2019.

MATTOS-MOREIRA, L.; FERREIRA, C. F.; AMORIM, E. P.; PIROVANI, C. P.; DE ANDRADE, E. M.; COELHO FILHO, M. A.; LEDO, C. A. S. Differentially expressed proteins associated with drought tolerance in bananas (*Musa* spp.). **Acta Physiologiae Plantarum**, v. 40, p. 60, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11738-018-2638-3>.

MORAIS-LINO, L. S.; SANTOS-SEREJO, J. A.; AMORIM, E. P.; SANTANA, J. R.F.; PASQUAL, M.; OLIVEIRA e SILVA, S. Somatic embryogenesis, cell suspension, and genetic stability of banana cultivars. **In Vitro Cellular & Developmental Biology - Plant**, v. 52, p. 99-106, 2016.

NUNES DE JESUS, O.; SILVA, S.; AMORIM, E. P.; FERREIRA, C. F.; CAMPOS, J. M.; SILVA, G.; FIGUEIRA, A. Genetic diversity and population structure of *Musa* accessions in ex situ conservation. **BMC Plant Biology**, v. 13, p. 41, 2013.

NUNES DE JESUS, O.; CÂMARA, T. R.; FERREIRA, C. F.; SILVA, S. O.; PESTANA, K. N.; SOARES T. L. Diferenciação molecular de cultivares elites de bananeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 12, p. 1739-1748, dez. 2006.

PASSOS, M. A. N.; DE OLIVEIRA CRUZ, V.; EMEDIATO, F. L.; et al. Development of expressed sequence tag and EST-SSR marker resources for *Musa acuminata*. **AOB Plants**, v. 2012, p. pls030, 2012.

PEIXOUTO, Y. S.; DÓREA BRAGANÇA, C. A.; ANDRADE, W. B.; FERREIRA, C. F.; HADDAD, F.; OLIVEIRA, S. A. S.; DAROSCI BRITO, F. S.; MILLER, R. N. G.; AMORIM E. P. Estimation of genetic structure of a *Mycosphaerella musicola* population using inter simple sequence repeat markers. **Genetics and Molecular Research**, v. 14, p. 8046-8057, 2015. DOI: <https://doi.org/10.4238/2015.July.17.13>.

PERRIER, X.; BAKRY, F.; CARREEL, F.; JENNY, C.; HORRY, J. P.; LEBOTE, V.; HIPPOLYTE, I. Combining biological approaches to shed light on evolution of edible bananas. **Ethnobotany Research and Application**, v. 7, p. 199-216, 2009.

PIO, L. A. S.; PASQUAL, M.; SILVA, S. O.; ROCHA, H. S.; MAGALHÃES, H. M.; SANTOS-SEREJO, J. A. Inducing and identifying artificially-induced polyploidy in bananas. **African Journal**

of Biotechnology, v. 13, p. 3748-3758, Sept. 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.5897/AJB2014.14009>.

REBOUÇAS, T. A.; HADDAD, F.; FERREIRA, C. F.; OLIVEIRA, S. A. S.; LEDO, C. A. S.; AMORIM, E. P. Identification of banana genotypes resistant to fusarium wilt race 1 under field and greenhouse conditions. **Scientia Horticulturae**, v. 239, p. 308-313. 2018. DOI: <https://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2018.04.037>.

RODRIGUES, M. A.; AMORIM, E. P.; FERREIRA, C. F.; LEDO, C. A. S.; SANTANA, J. R. F. Genetic variability in banana diploids and nonparametric statistics of fragments associated with natural fruit finger drop. **Genetics and Molecular Research**, v. 16, p. 1, 2017. DOI: <https://doi.org/10.4238/gmr16039554>.

SANTOS, A. S.; AMORIM, E. P.; FERREIRA, C. F.; PIROVANI, C. P. Water stress in Musa spp.: A systematic review. **PLoS One**, v. 13, p. e0208052, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208052>.

SILVA, M. S.; RODRIGUES, T. C.; AUD, F. F.; SANTOS-SEREJO, J. A.; AMORIM, E. P. Illustrated guide to the classification of banana seeds and embryos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 41, n. 2, e-089, 2019. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/0100-29452019089>.

SILVA, P. R. O.; JESUS, O. N.; BRAGANÇA, C. A. D.; HADDAD, F.; AMORIM, E. P.; FERREIRA, C. F. Development of a thematic collection of Musa spp accessions using SCAR markers for preventive breeding against fusarium oxysporum f. sp cubense tropical race 4. **Genetics and Molecular Research**, v. 15, p. 1, 2016. DOI: <https://doi.org/10.4238/gmr.15017765>.

SILVA, P. R. O.; JESUS, O. N. J.; CRESTE, S.; FIGUEIRA, A.; AMORIM, E. P.; FERREIRA, C. F. Evaluation of microsatellite loci from libraries derived from the wild diploid 'Calcutta 4' and 'Ouro' banana cultivars. **Genetics and Molecular Research**, v. 14, p. 11410-11428, 2015. DOI: <https://doi.org/10.4238/2015.September.25.9>.

ZUO, C.; DENG, G.; LI, B.; HUO, H.; LI, C.; HU, C.; KUANG, R.; YANG, Q.; DONG, T.; SHENG, O.; YI, G. Germplasm screening of Musa spp. for resistance to fusarium oxysporum f. sp. cubense tropical race 4 (focTR4). **European Journal of Plant Pathology**, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10658-017-1406-3>.

Literatura recomendada

MATTOS, L. A.; AMORIM, E. P.; AMORIM, V. B. O.; COHEN, K. O.; LEDO, C. A. da S.; SILVA, S. O. Agronomical and molecular characterization of banana germplasm. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 2, p. 146-154, fev. 2010.

PEREIRA, V. M.; BORGES, C. V.; BRANDÃO, L. P.; OLIVEIRA, L. S.; SOUZA, C. P. F.; GONÇALVES, Z. S.; SILVA, S. O.; SANTOS-SEREJO, J. A.; FERREIRA, C. F.; AMORIM, E. P.; LEDO, C. A. S. Genetic diversity between improved banana diploids using canonical variables and the Ward-MLM methods. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 10, p. 1480-1488, 2012. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2012001000010>.

PESTANA, R.; AMORIM, E. P.; FERREIRA, C.; AMORIM, V.; OLIVEIRA, L.; LEDO, C.; SILVA, S. Agronomic and molecular characterization of gamma ray-induced banana (musa sp.) mutants using a multivariate statistical algorithm. **Acta Horticulturae**, p. 251-254, 2013.



Capítulo 11



Abacate: mercado, cultivares e sistema de produção no Cerrado

Tadeu Graciolli Guimarães

Introdução

A cadeia produtiva do abacate é uma das mais dinâmicas no cenário mundial da fruticultura. Na última década, a produção mundial de abacate apresentou uma taxa média de crescimento de 12% ao ano (cerca de 180 mil toneladas adicionais por ano), atingindo, em 2020/2021, uma produção de nove milhões de toneladas. Desse total, cerca de 2,5 milhões de toneladas foram envolvidas no comércio internacional, com valores de 6,6 bilhões de dólares, representando 8,0% do comércio mundial de frutas (FAO, 2021).

O aumento observado na demanda por abacate tem sido devido, principalmente, à comprovação dos benefícios à saúde humana advindos do seu consumo. O abacate é considerado uma das frutas mais completas por ser fonte de minerais, energia, proteínas, fibras e óleos de boa qualidade nutricional. A polpa é rica em potássio (mais do que a banana), magnésio, carotenoides, antioxidantes, vitaminas (A, B, C, D e K) e fitoesteróis. Sua composição oleica, rica em óleos insaturados, possui ação benéfica sobre o sistema cardiovascular por ser indutora da produção de bom colesterol (HDL) (Dreher; Davenport, 2013).

Cenários comerciais da produção de abacate

A produção mundial de abacate apresentou crescimento contínuo nos últimos 50 anos, aumentando em dez vezes o volume total produzido entre os anos de 1970 e 2021 (Figura 11.1). No ano de 2021, o cenário mostrava o México (2.443 t; 28% do total), Colômbia (980 mil toneladas), Indonésia (669 mil toneladas) e Quênia (634 mil toneladas) como principais produtores. Já o Brasil produziu 301 mil toneladas, representando 3,5% do volume total mundial (FAO, 2023) (Figura 11.1).

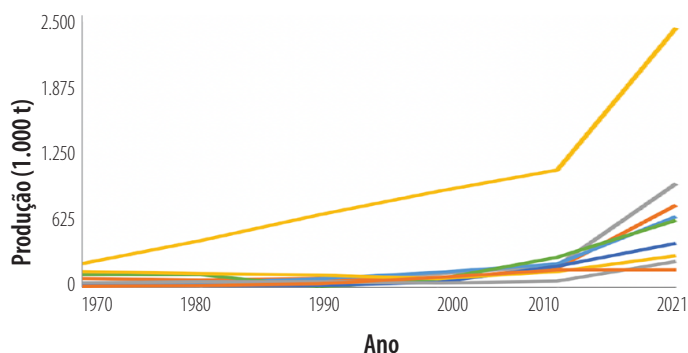


Figura 11.1. Principais países produtores de abacate no período de 1970 a 2021.

No cenário do mercado internacional, no ano de 2021, foram comercializadas 2.507 t. Desse total, o México foi responsável por 1.396 t, perfazendo 55,7% do total. Outros países que se destacam no comércio internacional são o Peru, Chile, Colômbia, Quênia, África do Sul e Nova Zelândia. O Brasil participou com 8,5 mil toneladas, representando 0,34% do total (FAO, 2023).

Projeções recentes da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) indicam que o abacate se tornará uma das frutas mais comercializadas até 2030, com exportações globais superando as da manga e do abacaxi, ficando atrás somente da banana (FAO, 2021; Hortifruti Brasil, 2023).

A produção brasileira de abacate apresentou comportamento de estabilidade entre os anos de 2010 e 2014, situando-se na casa de 155 mil toneladas produzidas em 9,5 mil hectares de área cultivada. Porém, desde então, a cultura recebeu novos investimentos do setor produtivo nacional, com expansão tanto na área cultivada quanto no volume de produção, atingindo a produção de 302 mil toneladas em 18,1 mil hectares em 2021 (Figura 11.2).

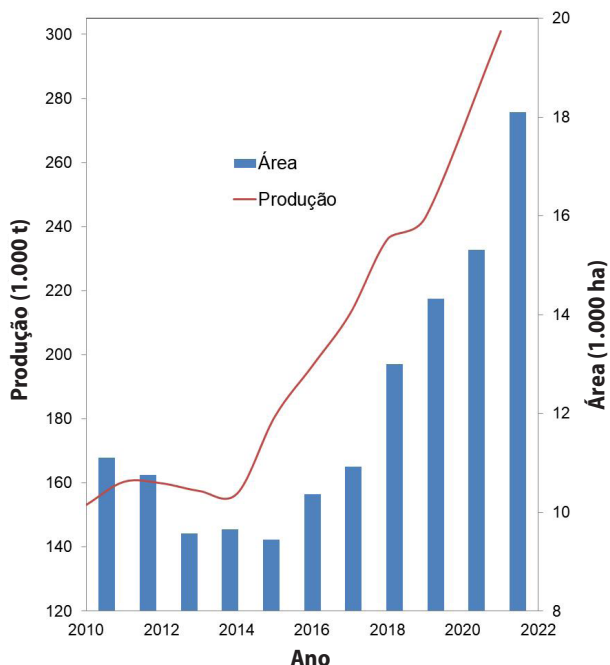


Figura 11.2. Evolução de área plantada e produção de abacate no Brasil.

Atualmente, os principais produtores no Brasil são os estados de São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Ceará e Espírito Santo, que produziram, respectivamente, 46,7, 29,6, 8,6, 6,5 e 3,9% do volume total (IBGE, 2022). Estatísticas do ano de 2021 mostram que, no Distrito Federal, o abacate é a terceira fruteira mais plantada, ocupando 237 hectares com produção estimada de 4.734 t, situando-se atrás apenas das culturas da goiaba (354 ha) e da banana (276 ha). A produção de abacate no DF está concentrada nas localidades de Alexandre Gusmão (62,9 ha), Brazlândia (39,1 ha), Rio Preto (38,9 ha), Sobradinho (22,3 ha), Tabatinga (18,8 ha), Ceilândia (12,2 ha), Gama (11,7 ha) e Planaltina (11,1 ha) (Emater-DF, 2022). As condições edafoclimáticas da região do DF e RIDE, como relevo plano, bom volume de chuvas, estação seca bem definida e altitude média de mil metros (que proporciona noites frescas com grande amplitude térmica em relação à temperatura diurna), são propícias à produção de abacate de qualidade.

Origem, botânica e biologia floral do abacateiro

O abacateiro (*Persea americana* Mill.) é uma espécie arbórea polimorfa, diploide ($2n = 24$), pertencente à família Lauraceae. Originária de uma ampla zona geográfica da Mesoamérica, que se estende das serras centrais do México e da Guatemala até a costa do Pacífico da América Central (Knight Junior, 2007).

A espécie encontra-se organizada em três raças hortícolas, cada uma correspondente ao seu local de origem. A raça Mexicana, *P. americana* var. *drymifolia*, é originária das terras altas do Sul do México, enquanto que a raça Guatemalense, *P. americana* var. *guatemalensis*, é originária das serras do centro da Guatemala. Por fim, a raça Antilhana, *P. americana* var. *americana*, é originária das terras baixas da costa do Pacífico, em região que se estende desde a Guatemala até o Panamá. Como resultado da extensa distribuição do germoplasma do abacateiro, ocorreram muitos cruzamentos inter-raciais, a tal ponto que as principais cultivares de importância econômica, tanto em áreas tropicais quanto subtropicais, são resultado da hibridação entre as três raças, e cada cultivar, de acordo com a sua genealogia, possui exigências climáticas distintas para o seu cultivo (Scora et al., 2007).

A biologia floral do abacateiro é bastante singular. Suas flores são hermafroditas, porém, apresentam comportamento de dicogamia protogínica, em que a maturidade do pistilo e a receptividade do estigma (estádio feminino) antecedem a abertura das anteras e a liberação do pólen (estádio masculino). As flores abrem-se duas vezes, e estas aberturas estão separadas por pelo menos uma noite de diferença (Figura 11.3).

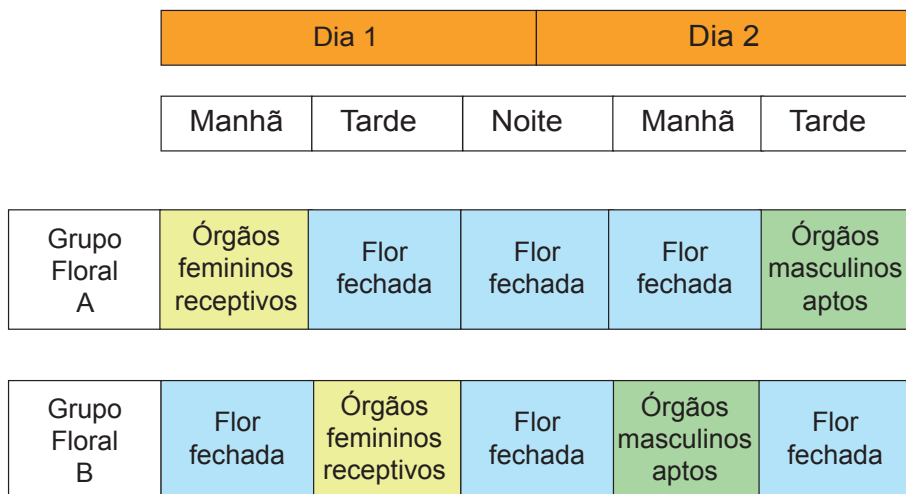


Figura 11.3. Representação esquemática da biologia floral do abacateiro.

Fonte: Adaptado de Gazit e Degani (2007).

De acordo com os turnos de abertura/fechamento das flores e do grau de maturidade dos respectivos órgãos florais, as cultivares de abacateiro são classificadas em dois grupos florais: grupo A e grupo B. No grupo A, a flor se abre de manhã com seu órgão feminino apto e receptivo (fase feminina) e se fecha em torno do meio-dia. A segunda abertura ocorre na tarde do dia seguinte, quando os órgãos masculinos se encontram aptos a liberar pólen (fase masculina). No grupo B, ocorre comportamento inverso; a fase feminina ocorre à tarde e a masculina na manhã seguinte (Gazit; Degani, 2007).

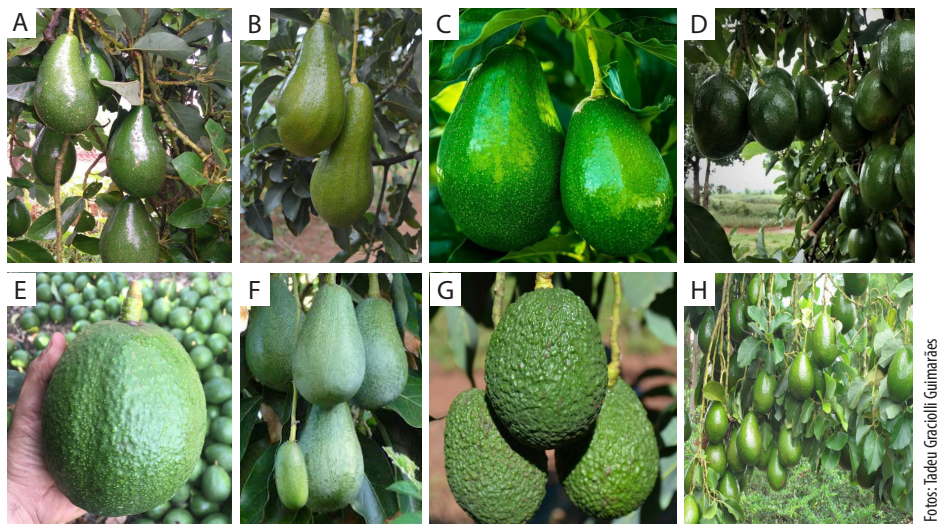
Cultivares para mercado interno e externo

A chegada do abacateiro ao Brasil está indiretamente ligada a eventos de grande importância histórica. No século XIX, a Europa ocidental atravessava um período de intensas disputas comerciais e grande instabilidade política, levando a família real portuguesa a decidir imigrar para o Brasil em fins de

1807. Aqui, o imperador Dom João VI criou o atual Jardim Botânico com a finalidade de promover a aclimação de plantas com potencial de cultivo no Brasil. Assim, em 1809, quatro mudas de abacateiro da raça Antilhana provenientes do Jardim Botânico La Gabrielle da Guiana Francesa foram introduzidas no Brasil. Na década de 1920, ocorreram duas novas introduções de materiais provenientes da Flórida-EUA, realizadas pela então Escola Superior de Agricultura e Veterinária de Viçosa, atual (UFV), e parte dos exemplares foi entregue a instituições de pesquisa e viveiros nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo (Barbosa, 1933, citado por Salomão; Siqueira, 2019). Com a dispersão destes materiais pelo país e a introdução de mudas da raça Guatemalense, novos híbridos surgiram a partir de cruzamentos naturais. Estes materiais foram identificados a partir de seleções locais, clonados e estudados, originando, assim, as principais cultivares de abacate cultivadas no Brasil (Donadio, 1995).

As cultivares de abacateiro no Brasil são classificadas em dois grupos distintos. O primeiro é constituído pelas cultivares de Abacate Tropical, que são oriundas da raça Antilhana e de seus cruzamentos com a raça Guatemalense, e são popularmente conhecidos como 'abacate-manteiga'. Possuem frutos grandes, de baixo ou médio teor de óleo, e são, geralmente, precoces ou de meia-estação, melhor adaptadas ao cultivo em regiões de clima tropical. As principais cultivares deste grupo são: Geada, Quintal, Fortuna, Margarida, Ouro Verde e Breda, além de inúmeras outras provenientes da Flórida-EUA como Pollock, Simmonds e Choquette. O segundo grupo é representado pelas cultivares de Abacate Subtropical ou Avocado, e são oriundos da raça Mexicana ou de cruzamentos com a raça Guatemalense. Possuem frutos de tamanho pequeno a médio e possuem casca enrugada e alto conteúdo de óleo (Teixeira, 1995). Geralmente são de ciclo médio a tardio e possuem melhor adaptação aos climas tropicais de altitude e subtropicais. A principal cultivar deste grupo é o Hass, proveniente da Califórnia-EUA, seguido pelo Fuerte, oriundo do México (Figura 11.4). Os frutos de avocado se destinam

predominantemente ao mercado de exportação, embora venha ocorrendo maior procura no mercado interno.



Fotos: Iadeu Gracioli Guimarães

Figura 11.4. Frutos de cultivares de abacate. Geada (A), Quintal (B), Fortuna (C), Choquette (D), Margarida (E), Fuerte (F), Hass (G) e Breda (H).

Na escolha de cultivares para o estabelecimento de plantios comerciais de abacate, deve-se considerar o grupo floral (A ou B) da variedade, seu ciclo de produção (precoce, meia-estação ou tardia) e qual o mercado que se pretende atingir (interno ou externo). Uma determinada cultivar possui adaptabilidade suficiente para crescer em uma faixa ampla de ambientes, porém, o plantio em condições edafoclimáticas muito distantes da sua aptidão pode resultar em variações no desenvolvimento vegetativo, no florescimento e na frutificação, com consequências negativas à produtividade. O plantio de mais de uma variedade, de grupos florais distintos, é sempre recomendável para que se obtenha boa polinização das flores e perspectiva de maior produtividade.

O mercado de abacates do centro-Sul do Brasil apresenta um período de safra que se estende de dezembro a julho e uma entressafra entre agosto

e novembro. A safra tem início em dezembro com a entrada de frutos de variedades mais precoces, como a Geada. Ela atinge seu pico de oferta nos meses de março, abril e maio, com predominância de frutos das variedades de meia-estação, principalmente Quintal e Fortuna, e se encerra em junho e julho, com oferta dos frutos de variedades mais tardias, como Margarida, Hass e Breda. A entressafra é caracterizada pela drástica redução na oferta de frutos, com consequente aumento na cotação, apesar da menor qualidade dos frutos que geralmente se observa neste período do ano (Almeida, 2022).

A frutificação do abacateiro dura de 6 a 10 meses (Donadio, 1995). A duração do ciclo, posicionamento anual e extensão do período de colheita são afetados pelas condições climáticas de cada local de cultivo, as raças, cultivares, portaenxertos, tratos culturais, polinização (Newett et al., 2007) e pela bianualidade característica do abacateiro. O plantio de apenas uma ou duas variedades resulta, geralmente, em curto período de oferta de frutos, resultando em marcante sazonalidade anual. Assim, visando obter produção mais escalonada, com ampliação do período de oferta de frutos, diversas estratégias podem ser adotadas, como a diversificação varietal, com o plantio de cultivares com diferentes épocas de colheita, plantio em locais com diferenças razoáveis (mínimo de 300 m) de altitude, e manejo adequado da cultura, especialmente da nutrição, irrigação e podas.

Solo e clima para cultivo

Na escolha de locais para a exploração comercial da cultura do abacateiro, devem ser consideradas, além das informações do cenário econômico e de mercado, características do solo e do clima que são determinantes para o sucesso agrônômico do empreendimento.

O abacateiro é uma das espécies frutíferas mais exigentes em condições físicas de solo para a expressão do seu potencial biológico e produtivo.

Quando cultivado em solos adensados e de baixa capacidade de drenagem, o arejamento insuficiente na zona radicular pode causar asfixia das raízes, comprometendo diversas funções fisiológicas importantes da planta, o que resulta em redução drástica da capacidade produtiva e da vida útil do pomar. Além disso, solos encharcados predispoem à ocorrência de doenças de solo, em especial a gomose, causada pelo fungo *Phytophthora cinnamomi* Rand, o qual coloniza as raízes e causa murcha seguida de morte das plantas. Desta forma, os solos para cultivo do abacateiro devem ser profundos, de textura média a arenosa, com boa drenagem e sem camadas adensadas que impeçam a exploração pelas raízes.

Quanto às condições químicas, a faixa ideal de pH é entre 5,5 e 6,5. Solos ácidos devem receber calagem para aumentar o pH para a faixa acima e aumentar a saturação por bases até 60% (Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999). A disponibilidade de nutrientes minerais essenciais deve ser avaliada por meio de resultados de análise química de solo, devendo-se realizar práticas adequadas de fertilização para garantir o suprimento adequado às exigências da cultura.

Temperatura, luminosidade e disponibilidade hídrica são os principais parâmetros climáticos que devem ser considerados no cultivo. A altitude também deve ser considerada, pois afeta diretamente a temperatura do local. A ampla diversidade genética do abacateiro proporciona ampla aptidão de adaptação às condições de clima, permitindo, assim, cultivos em locais de clima tropical e subtropical, contanto que sejam escolhidas variedades adaptadas e sejam adotadas práticas de manejo adequadas para cada condição.

A temperatura exerce influência direta sobre todas as fases de desenvolvimento da planta. Em locais de maior altitude e clima mais ameno, deve-se preferir cultivares das raças Mexicana, Guatemalense e seus híbridos. De modo geral, locais muito frios não são recomendados para o cultivo do abacateiro, pois é uma espécie de baixa tolerância à geada, especialmente as

variedades de predominância da genética antilhana. Temperaturas diurnas entre 20 e 25 °C e noturnas entre 15 e 20 °C podem ser consideradas como próximas da condição ideal. Entretanto, temperaturas noturnas mais amenas (outono/inverno) são necessárias para a indução floral.

A necessidade hídrica situa-se entre 1.000 e 1.300 mm/ano. Desta forma, locais com pluviosidade anual entre 1.000 e 1.500 mm, com chuvas bem distribuídas, são considerados ideais para o cultivo comercial, sem a necessidade do uso de aporte hídrico suplementar via irrigação. Em regiões menos úmidas, o uso de irrigação torna-se imprescindível para obter produtividades elevadas de frutos de qualidade comercial. A umidade relativa do ar ideal situa-se entre 50 e 70%.

Amostragem e correção de solo

Devem-se coletar amostras de solo nas profundidades de 0 a 20 cm e 20 a 40 cm, seguindo os protocolos recomendados para essa ação, e encaminhar as amostras para análises físicas, químicas e, se possível, biológicas. Em função dos resultados obtidos, realizar a calagem com calcário dolomítico para elevar a saturação por bases até 80%. Da mesma forma, caso os teores de Al trocável na camada de 20 a 40 cm estejam acima de $0,5 \text{ cmolc/dm}^3$, deve-se aplicar gesso. Os corretivos devem ser aplicados em toda a área e incorporados com aração e gradagem com, pelo menos, dois meses de antecedência ao plantio programado.

Espaçamento e população de plantas

Devido ao porte frondoso das plantas adultas e à adoção de sistemas de cultivo mais extensivos, até recentemente, o abacateiro era cultivado seguindo espaçamentos largos, como 10 x 10 m; 12 x 12 m; 20 x 10 m, com

80 a 100 plantas por hectare. Nesse sistema, geralmente não se realizam podas, e as plantas atingem elevado porte, dificultando alguns tratos culturais, como pulverizações e colheita. A colheita por planta é abundante, não raro atingindo 20 a 30 caixas por planta.

Com a necessidade de intensificação da produção, especialmente em cultivos sob irrigação e visando obter frutos de melhor qualidade, espaçamentos mais adensados passaram a ser testados e adotados, como, por exemplo, 8 x 6 m; 6 x 5 m; 6 x 4 m; 5 x 4 m, resultando em stands de 200 a 500 plantas por hectare. Em alguns países, onde o custo da terra é elevado e são adotadas podas e reguladores de crescimento, espaçamentos superadensados como 3 x 3 m; 2,5 x 2,5 m; e até 1,5 x 1,5 m são adotados, resultando em populações de 1.111 a 1.600 plantas por hectare.

Plantio e condução inicial

Uma vez escolhido o espaçamento de plantio e com o solo da gleba devidamente corrigido e preparado, deve-se proceder à marcação e abertura das covas de 40 x 40 x 40 cm. Para a adubação de plantio, sugere-se aplicar as seguintes doses de nutrientes e insumos: 250 g de P_2O_5 , 50 g de K_2O , 30 a 50 g de FTE (micronutrientes B e Zn), 100 g de Sulfato de Magnésio e 10–20 L de material orgânico.

O transplantio das mudas deve ser feito no início da estação das chuvas, geralmente entre outubro e novembro no centro-Sul do Brasil. Na condução do primeiro ano, deve-se aplicar 60 g de N por planta, parceladas em três doses iguais aplicadas aos 30, 90 e 120 dias. Os principais tratos culturais indispensáveis após o plantio são o tutoramento das mudas, o combate às formigas cortadeiras, a colocação de cobertura morta em torno das mudas, a irrigação, as capinas, o coroamento e a desbrota do porta-enxerto.

Irrigação

A irrigação é uma tecnologia imprescindível para a obtenção de produtividade elevada de frutos com qualidade, sendo um investimento que traz vantagens agronômicas e econômicas ao empreendimento. Os métodos de irrigação mais indicados são a microaspersão, utilizando-se uma linha de mangueira para cada fileira de plantas, com um emissor por planta, e o gotejamento, com duas linhas de mangueira para cada fileira, com pelo menos quatro gotejadores por planta. A irrigação por pivô central também vem sendo adotada, também com bons resultados.

Principais pragas e doenças

Insetos e patógenos representam ameaças muito comuns em cultivos de abacate, especialmente nas regiões tropicais. As principais pragas e doenças que afetam plantios comerciais de abacate são as seguintes:

- Podridão-radicular ou gomose (*Phytophthora cinnamomi* Rand).
- Antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.).
- Verrugose (*Sphaceloma perseae*).
- Mancha de cercospora (*Cercospora purpurea* CKE).
- Broca-do-fruto (*Stenoma catenifer*).
- Oídio (*Oidium perseae*).
- Lagartas, minadoras, áfidos, ácaros e brocas de ramos.

A ocorrência desses agentes biológicos deve ser monitorada regularmente em todas as fases do ciclo fenológico da cultura. Uma vez constatada a ocorrência em níveis que causariam dano econômico, devem ser adotadas medidas para o controle. Existem diversos métodos de controle que podem ser adotados de forma isolada ou em associação, classificados como cultural,

químico e biológico. Atualmente, já existem produtos fitossanitários registrados para o controle das principais pragas e doenças, além de iniciativas de uso de inimigos naturais para o controle de algumas pragas. A eliminação de frutos com podridões presentes no pomar para reduzir a reinfecção, podas da copa para aumentar a insolação e o arejamento, e o arranquio e queima de plantas infectadas com patógenos do solo são exemplos de métodos de controle cultural.

Considerações finais

A cultura do abacateiro está em plena expansão no Brasil, impulsionada pelo aumento no consumo interno, que triplicou na última década, e pelas oportunidades de exportação. O Distrito Federal possui condições edafoclimáticas favoráveis para produzir abacates de qualidade, e a inserção desta cultura frutícola na Rota da Fruticultura certamente trará mais estímulo aos produtores e técnicos envolvidos na exploração desta atividade agrícola.

Referências

ALMEIDA, G. V. B. de. Mercado interno e externo - variedades comerciais. In: SAMPAIO, A. C.; WHATELY, M. C. (org.). **Abacaticultura sustentável**. Ponta Grossa: Atena, 2022. p. 4-14.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. 5a aproximação. Viçosa, MG: CFSEMG, 1999. 359 p.

DONADIO, L. **Abacate para exportação**: aspectos técnicos da produção. 2. ed. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1995. 53 p. (Publicações Técnicas FRUPEX, 2).

DREHER, M. L.; DAVENPORT, A. J. Hass avocado composition and potential health effects. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 53, n. 7, p. 738-750, 2013.

EMATER-DF. **Informações Agropecuárias do Distrito Federal**. Brasília, DF, [2022]. 26 p. Disponível em: <https://www.emater.df.gov.br/informacoes-agropecuarias-do-distrito-federal/> Acesso em: 10 abr. 2024.

FAO. **Faostat**. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data>. Acesso em: 10 abr. 2021.

FAO. **Major tropical fruits market review**: preliminary reSults 2022. Roma, 2023. 33 p.

GAZIT, S.; DEGANI, C. Biología reproductiva. In: WHILEY, A. W.; SCHAFFER, B.; WOLSTENHOLME, B. N. (ed.). **El palto**: botánica, producción y usos. Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso, 2007. p. 103-131.

HORTIFRUTI BRASIL. **Abacate**: produção da fruta é uma das que mais cresce no Brasil e no mundo! Piracicaba: CEPEA – ESALQ/USP, 2023. n. 232, p. 8-15.

IBGE. **Produção de abacate**. 2022. Disponível em:

<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/abacate/br>. Acesso em: 06 jan 2023.

KNIGHT JÚNIOR, R. J. Historia, distribución y usos. In: WHILEY, A. W.; SCHAFFER, B.; WOLSTENHOLME, B. N. (ed.). **El palto**: botánica, producción y usos. Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso, 2007. p. 12-24.

NEWETT, S. D. E.; CRANE, J. H.; BALERDI, C. F. Cultivares y Portainjertos. In: WHILEY, A. W.; SCHAFFER, B.; WOLSTENHOLME, B. N. (ed.). **El palto**: botánica, producción y usos. Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso, 2007. p. 155-175.

SALOMÃO, L. C. C.; SIQUEIRA, D. L. Origem, importância econômica e composição e usos. In: SALOMÃO, L. C. C.; SIQUEIRA, D. L.; BORÉM, A. (ed.). **Abacate do plantio à colheita**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2019. p. 9-23.

SCORA, R. W.; WOLSTENHOLME, B. N.; LAVI, U. Taxonomía y botánica. In: WHILEY, A. W.; SCHAFFER, B.; WOLSTENHOLME, B. N. (ed.). **El palto**: botánica, producción y usos. Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso, 2007. p. 25-45.

TEIXEIRA, C. G. Cultura. In: ABACATE: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2. ed. Campinas: ITAL, 1995.





Capítulo 12



Goiaba: cultivares e sistema de produção no Cerrado

Tadeu Graciolli Guimarães

Introdução

A produção mundial de frutas atingiu 910 milhões de toneladas em 2021, representando um aumento de 59% em relação aos valores observados no ano 2000. A produção de banana, a fruta mais produzida e consumida no mundo, atingiu 125 milhões de toneladas, seguida pela melancia (102 milhões de toneladas), maçãs (93 milhões de toneladas), laranjas (76 milhões de toneladas) e uvas (74 milhões de toneladas). Para o período de 2023 a 2028, são projetadas taxas anuais de crescimento da produção mundial em 6,79%, evidenciando uma resposta positiva do setor produtivo ao aumento da procura por frutas frescas de qualidade.

O Brasil ocupa o terceiro lugar no ranking mundial de produção de frutas, com uma produção de 39,76 milhões de toneladas em 2021, com estimativas de crescimento anual de 5,72% para o período de 2023 a 2028 (FAO, 2022). Apesar de a maior parte da produção brasileira destinar-se ao mercado consumidor interno, com quase 250 milhões de consumidores, o Brasil exporta manga, melão, uva, limão e maçã, sendo reconhecido pela qualidade e sabor de suas frutas tropicais e subtropicais.

Entre as diversas frutas tropicais produzidas no Brasil, a produção de goiaba tem se destacado, posicionando o Brasil como o maior produtor de goiabas vermelhas e o sétimo de goiabas brancas no ranking mundial (Oliveira et al., 2012). O aumento observado na demanda por frutos de goiaba, especialmente os de polpa vermelha, tem sido devido, principalmente, ao seu valor nutricional e à comprovação dos benefícios advindos do seu consumo para a saúde humana e a estética. A goiaba possui teores elevados de vitaminas C, A e B, sendo fonte de minerais como cálcio, ferro e fósforo, além de fibras. A polpa é rica em licopeno, com concentrações que superam as encontradas na polpa de tomate (Rozane; Natale, 2021).

Origem, botânica e principais características morfológicas e agrônômicas

A goiabeira (*Psidium guajava* L.) é uma espécie frutícola da família Mirtaceae, nativa das Américas do Sul, Central e México. O gênero *Psidium* engloba goiabeiras e araçazeiros de grande importância, com cerca de 150 espécies (Mitra et al., 2012). É uma espécie frutífera tropical com boa adaptação ao clima subtropical e apresenta diversas características morfológicas e agrônômicas importantes, descritas abaixo, com algumas delas mostradas na Figura 12.1:



Fotos: Tadeu Gracilii Guimarães

Figura 12.1. Alguns aspectos morfológicos da goiabeira: botões florais aos pares nas axilas das folhas (A); flor aberta (B); fruto em ponto de colheita (C); frutos de mesma idade, porém com graus de maturação diferentes (D); goiaba da casca vermelha (possui polpa branca) originária da Índia (E); e frutos de goiabas vermelha e branca cortados ao meio (F).

- Planta vigorosa que atinge 3 a 6 m de altura (sem poda).
- Folhas são opostas (em pares) e caem uma vez por ano após a maturação dos frutos.
- O sistema radicular se concentra em um raio de 1,5 m e na camada de 0 a 30 cm, e a planta possui moderada tolerância à salinidade.
- A floração natural ocorre no ramo de vegetação, na primavera (agosto-setembro-outubro).
- As flores são brancas, hermafroditas, ocorrem em botões isolados ou em pequenos grupos, nas axilas das folhas.
- A fecundação ocorre principalmente por autopolinização (70 a 80%). A fecundação cruzada (20 a 30%) é realizada, principalmente, por abelhas (*Apis mellifera*).
- Possui período juvenil curto: mudas de sementes produzem aos 2 a 3 anos, e mudas de estacas aos 6 a 8 meses.
- A floração e a produção de frutos de qualidade apresentam resposta positiva à poda, com duração do ciclo de poda-floração-frutificação-colheita entre 5 e 9 meses, dependendo da variedade e das condições climáticas.
- Os frutos são bagas com formato, rugosidade de casca, tamanho, cor da casca, cor da polpa e número de sementes variáveis. São fontes de potássio (K), cálcio (Ca), fósforo (P), fibras, vitamina C, beta-caroteno e licopeno.

Cenários comerciais da produção de goiaba no Brasil

O agronegócio da goiaba brasileira engloba dois segmentos bastante pujantes: o segmento de frutas frescas, que produz frutos para consumo in natura (goiaba de mesa), e o segmento agroindustrial, cuja produção atende às demandas comerciais de processamento e transformação das frutas (goiaba para processamento). O aumento observado na demanda por frutos de goiaba para consumo in natura tem sido estimulado por serem de fácil consumo, atrativos visualmente, saborosos e excelentes fontes de vitaminas, fibras, minerais e substâncias antioxidantes. O segmento da goiaba agroin-

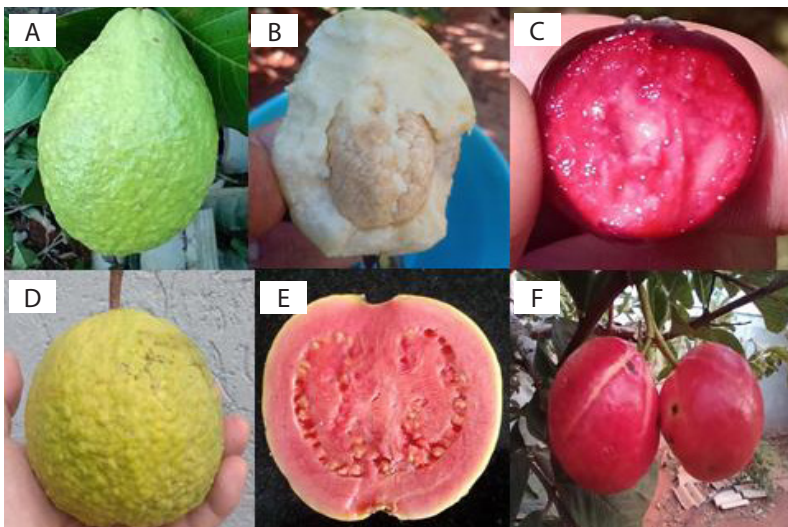
dustrial tem recebido forte impulso estimulado pelo aumento do consumo de produtos processados, como suco, geleias, goiabada, fruta em calda, base para bebidas, xaropes, néctar e polpa congelada.

No ano de 2022, a produção brasileira de goiaba atingiu 564.800 t produzidas em 22.630 ha de área cultivada, com produtividade média de 25 t/ha. Atualmente, os principais produtores no Brasil são os estados de São Paulo, Pernambuco, Bahia, Ceará, Paraná e Minas Gerais (IBGE, 2023). Estatísticas do ano de 2021 mostram que, no Distrito Federal, a goiaba é a fruteira mais plantada, ocupando 353,7 ha com produção estimada de 7.687,44 t. A produção local é suficiente para atender à demanda de fruta fresca do mercado interno do DF, além de ser comercializada em outros estados como Goiás, Minas Gerais e São Paulo. Os plantios comerciais de goiaba no DF estão concentrados nas localidades de Brazlândia (211,4 ha) e Alexandre Gusmão (132,2 ha), que juntas perfazem 97,14% da área total cultivada com essa fruteira (Emater-DF, 2022). As condições edafoclimáticas da região do DF e RIDE, como relevo plano, bom volume de chuvas, estação seca bem definida e altitude média de mil metro (que proporciona noites frescas com grande amplitude térmica em relação à temperatura diurna), são propícias à produção de goiabas de qualidade praticamente durante todo o ano.

Cultivares

Existe mais de 400 cultivares de goiabeira no mundo, mas apenas algumas dezenas são exploradas em plantios comerciais. Apesar de o Brasil ser considerado um dos centros de origem da goiabeira e do araçazeiro, existem poucas instituições de pesquisa no país com coleções de germoplasma de *Psidium* (Pommer et al., 2013). Grande parte dos cultivares explorados comercialmente no Brasil foram obtidos pelos próprios fruticultores, mediante seleção de plantas com características desejáveis, em pomares formados por mudas obtidas a partir de sementes (pés francos) (Santos et al., 2021).

As cultivares brasileiras de goiaba podem ser classificadas, de forma bastante simplificada, em dois grupos distintos, de acordo com a cor da polpa, ou seja, cultivares de polpa vermelha e de polpa branca (Figura 12.2). Conforme descrito por Pereira e Nachtigal (2002) e Pommer et al. (2013), entre as de polpa vermelha, aquelas que se destinam ao duplo propósito de atender o mercado de frutas frescas e a industrialização, podem ser destacadas Paluma, século XXI, Rica, Pedro Sato, as Ogawa 1, 2 e 3, Sassaoka, Kumagai Vermelha, as Cortibel 1, 2, 3, RM (Rugosa Média), SLG (Semilisa Grande) e RG (Rugosa Gigante). Para o processamento industrial, destacam-se Paluma e Rica; para mesa, Paluma, Pedro Sato e Sassaoka são as mais plantadas. Já entre as cultivares de polpa branca, destacam-se Ogawa 1 Branca, Kumagai Branca, Cortibel 4 e Iwao.



Fotos: Tadeu Gracilli Guimarães

Figura 12.2. Fruto de goiaba branca de formato piriforme (A); fruto de goiaba branca mostrando polpa e miolo central (B); araçá de casca e polpa vermelhas (C); fruto de goiaba vermelha de formato arredondado (D); fruto de goiaba vermelha mostrando polpa e miolo central (E); frutos de goiaba de casca vermelha e polpa branca (F).

Clima e solo para cultivo

Na escolha de locais para a exploração comercial da cultura da goiabeira, devem ser consideradas, além das informações do cenário econômico e de mercado, características do solo e do clima que são determinantes para o sucesso agrônômico do empreendimento.

- Faixa térmica ideal entre 25 °C–30 °C, com ausência de geadas. Não exige repouso hibernar para maturação de gemas.
- Disponibilidade hídrica acima de 1.000 mm, umidade relativa entre 50%–70%, e elevada luminosidade.
- Solos de textura média (areno-argilosa) ou argilosa, profundos e bem drenados. Possui tolerância moderada à salinidade na solução do solo.
- Evitar áreas infestadas por nematoides.
- Exige fertilidade de solo elevada para produtividade elevada e para obtenção de frutos de qualidade.

Solos para o cultivo da goiabeira devem ser profundos e com boa drenagem, sem camadas adensadas que impeçam a exploração pelas raízes. Solos ácidos devem receber calagem com calcário dolomítico para aumentar o pH para a faixa entre 5,5 e 6,5 e aumentar a saturação por bases para, pelo menos, 70% (Natale; Rozane, 2021). A disponibilidade de nutrientes minerais essenciais deverá ser avaliada por meio de resultados de análises químicas de solo e de folhas, devendo-se realizar práticas adequadas de fertilização para garantir suprimento adequado às exigências da cultura.

A aplicação de gesso deverá ser realizada se, na camada de 20 a 40 cm, o teor de Ca^{+2} for menor que $0,4 \text{ cmolc/dm}^3$ e/ou o teor de Al^{+3} estiver acima de $0,5 \text{ cmolc/dm}^3$. Os corretivos devem ser aplicados em área total e incorporados com aração e gradagem com, pelo menos, dois meses de antecedência ao plantio programado (Borges et al., 2022).

Espaçamento e população de plantas

O espaçamento a ser adotado dependerá do conjunto tecnológico a ser adotado. Em explorações comerciais mecanizadas, o espaçamento varia de 6 a 8 m entre linhas e 4 a 6 m entre plantas, resultando em população de plantas entre 208 e 416 plantas por hectare. O espaçamento mais usual é de 7,0 x 5,0 m, com população de plantas de 286 plantas por hectares.

Plantio e condução inicial

Uma vez escolhido o espaçamento de plantio e com o solo da gleba devidamente corrigido e preparado, deve-se proceder à marcação e abertura das covas de 60 x 60 x 60 cm. Para a adubação de plantio são indicados os seguintes insumos e dosagens:

- 600 g de Super Simples (20,0% de P_2O_5).
- 200 g de Yoorin (17,5% de P_2O_5).
- 100 g de KCl.
- 50 g de FTE.
- 100 g de Sulfato de Magnésio.
- 20 L de esterco de gado.

O transplantio das mudas deve ser feito no início da estação das chuvas, geralmente entre outubro e novembro no centro-Sul do Brasil. Na condução do primeiro ano, deve-se aplicar 100 g de N por planta, parceladas em três doses iguais aplicadas aos 30, 90 e 120 dias. Os principais tratos culturais indispensáveis após o plantio são tutoramento das mudas, combate a formigas cortadeiras, colocação de cobertura morta em torno das mudas; irrigação, capinas e coroamento e desbrota do porta enxerto.

Irrigação

A irrigação é uma tecnologia imprescindível para obtenção de produtividade elevada de frutos com qualidade, sendo um investimento que traz vantagens agrônômicas e econômicas ao empreendimento. Os métodos de irrigação mais indicados são a aspersão convencional, a aspersão subcopia, a microaspersão, utilizando-se uma linha de mangueira para cada fileira de plantas, com um emissor por planta, e o gotejamento, com duas linhas de mangueira para cada fileira, com pelo menos quatro gotejadores por planta.

Podas

As podas são intervenções realizadas para encurtamento ou eliminação de ramos visando a formação da arquitetura adequada da copa, limpeza de ramos doentes, e arejamento da copa, entre outros objetivos. Trazem vantagens e benefícios agrônômicos, fisiológicos e comerciais. Na goiabeira, existem duas modalidades de poda que devem ser aplicadas:

1. **Formação:** intervenções realizadas para formar a arquitetura ou formato desejável da copa compatível com altas produtividades. Geralmente, busca-se o formato de copa tipo taça.
2. **Frutificação:** intervenções realizadas visando estimular novas brotações e florescimento. Resulta na uniformização do florescimento e concentração da colheita.

A poda de frutificação pode ser:

1. **Total:** consiste no encurtamento simultâneo de todos os ramos da planta em uma mesma época. Indicada para condução em talhões individuais.

2. Contínua: o encurtamento do ramo é feito no momento da colheita do fruto, sendo realizada em diversas intervenções e épocas diferentes na mesma planta.

Principais pragas e doenças

Insetos e patógenos são ameaças muito comuns em cultivos de goiaba, especialmente nas regiões tropicais. As principais pragas e doenças que acometem plantios comerciais de goiaba são as seguintes:

- Psíldeo (*Trioizoida* sp.): atacam e deformam folhas de ramos jovens.
- Mosca-das-frutas (*Anastrepha* sp.): larvas danificam os frutos.
- Gorgulho da goiabeira (*Conotrachelus psidii*): larvas danificam frutos/ sementes.
- Bacteriose (*Erwinia psidii*): afeta todos os órgãos da parte aérea.
- Ferrugem da goiabeira (*Puccinia psidii*): afeta todos os órgãos da parte aérea.
- Antracnose (*Colletotrichum* spp.): afeta frutos (sintomas em pós-colheita); seca de ramos.
- Nematoides (*Meloidogyne javanica*, *M. incognita* e *M. mayaguensis*): galhas em raízes, murcha, desfolha, deficiências minerais e redução no crescimento.
- Cochonilhas e Percevejos (*Leptoglossus gonagra*): sugam a seiva e danificam frutos.

A ocorrência desses agentes biológicos deve ser monitorada regularmente, em todas as fases do ciclo fenológico da cultura. Uma vez constatada a ocorrência em níveis que causariam dano econômico, medidas devem ser

adotadas para o controle. Existem diversos métodos de controle que podem ser adotados de forma isolada ou em associação, classificados como cultural, químico e biológico. Atualmente, já existem produtos fitossanitários registrados para o controle das principais pragas e doenças, além de iniciativas de uso de inimigos naturais para o controle de algumas pragas. A eliminação de frutos com podridões presentes no pomar para reduzir a reinfecção, podas da copa para aumentar insolação e arejamento, e o arranquio e queima de plantas infectadas com patógenos de solo são exemplos de métodos de controle cultural.

Considerações finais

A cultura da goiabeira está em plena expansão no Brasil, alavancada pelo aumento no consumo interno, que triplicou na última década, e por oportunidades de exportação. O Distrito Federal possui condições edafoclimáticas favoráveis para produzir goiabas de qualidade, e a inserção desta cultura frutícola na Rota da Fruticultura certamente trará mais estímulo aos produtores e técnicos envolvidos na exploração desta atividade agrícola.

Referências

BORGES, A. L. (ed.). **Boas práticas para produção orgânica de goiaba**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2022. 147 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Documentos, 254).

EMATER-DF. **Informações agropecuárias do Distrito Federal**. Brasília, DF, [2022]. 26 p. Disponível em: <https://www.emater.df.gov.br/informacoes-agropecuarias-do-distrito-federal/> Acesso em: 10 abr. 2024.

FAO. **Agricultural production statistics 2000–2021**. Rome, 2022. (Faostat Analytical Brief, 60). Disponível em: <https://www.fao.org/3/cc3751en/cc3751en.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2024. 17 p.

IBGE. **Produção de goiaba**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/goiaba/br>. Acesso em: 15 abr. 2023.

MITRA, S. K.; IRENAEUS, T. K. S.; GURUNG, M. R.; PATHAK, P. K. Taxonomy and importance of Myrtaceae. **Acta Horticulturae**, v. 959, p. 23-34, 2012. (Proceedings of the 3rd International Symposium of Guava and other Myrtaceae – Petrolina-PE, Brazil).

NATALE, W.; ROZANE, D. E. Calagem, adubação e nutrição. In: FREITAS, G. B.; BORÉM, A. (ed.). **Goiaba do plantio à colheita**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2021. p. 84-102.

OLIVEIRA, I. P. D.; OLIVEIRA, L. C.; MOURA, C. S. F. T. D.; JÚNIOR, A. F. D.; ROSA, S. R. A. D. Cultivo da goiabeira: do plantio ao manejo. **Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos**, v. 5, n. 4, p. 139-156, 2012.

PEREIRA, F. M.; NACHTIGAL, J. C. Melhoramento da Goiabeira. p. 267-280. In: BRUCKNER, C. H. (ed.). **Melhoramento de fruteiras tropicais**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 422 p.

POMMER, C. V.; OLIVEIRA, O. F.; SANTOS, C. A. F. **Goiaba**: recursos genéticos e melhoramento. Mossoró: Ufersa, 2013. v. 1, 126 p.

ROZANE, D. E.; NATALE, W. Panorama econômico e comercial da cultura. In: FREITAS, G. B.; BORÉM, A. (ed.). **Goiaba do plantio à colheita**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2021. p. 9-18.

SANTOS, C. A. F.; COSTA, S. R.; FLORI, J. E. Cultivares. In: FREITAS, G. B.; BORÉM, A. (ed.). **Goiaba do plantio à colheita**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2021. p. 37-58.





Capítulo 13



Pitayas: melhoramento genético e sistemas de produção

*Fábio Gelape Faleiro
Nilton Tadeu Vilela Junqueira*

Introdução

As pitayas são conhecidas mundialmente como *Dragon Fruits* ou Frutas-do-Dragão e pertencem à família Cactaceae, a qual possui aproximadamente 100 gêneros e 1,5 mil espécies nativas das Américas. No Brasil, as pitayas são consideradas frutas exóticas pelo fato de serem pouco conhecidas, exuberantes e comercializadas com alto valor, principalmente em mercados exigentes. Existem diferentes espécies cultivadas que são referidas como pitayas. A taxonomia das pitayas tem sido alvo de muitas controvérsias e revisões dos gêneros e espécies ao longo do tempo. Na revisão mais recente, as espécies mais importantes das pitayas do ponto de vista comercial foram classificadas dentro do gênero *Selenicereus*. As quatro espécies de maior potencial comercial apresentam diferenças quanto ao tamanho do fruto, cor da casca e cor da polpa: a *Selenicereus undatus* (Haw.) D.R.Hunt (frutos grandes com casca vermelha e polpa branca), *Selenicereus costaricensis* (F. A. C.Weber) S. Arias & N. Korotkova ex Hammel (frutos médios com casca vermelha e polpa vermelha), *Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran (frutos médios com casca amarela com espinhos e polpa branca) e *Selenicereus setaceus* (Salm-Dyck ex DC.) A.Berger ex Werderm (frutos pequenos com casca vermelha com espinhos e polpa branca) (Faleiro; Junqueira, 2022).

Em 2017, a produção brasileira era de aproximadamente 1,5 mil toneladas por ano em uma área de pouco mais de 500 ha. Nos últimos anos, houve um aumento significativo desta produção anual, com estimativa superior a 5 mil toneladas por ano. Apesar do aumento, esta produção é muito pequena quando comparada à produção anual do Vietnã de aproximadamente 1 milhão de toneladas. Este país é o maior produtor mundial, seguido da China com 700 mil toneladas por ano. A beleza, o sabor e as propriedades funcionais das pitayas estão conquistando consumidores do Brasil e do mundo. O mercado nacional e internacional das pitayas está em crescimento. No Brasil, as pitayas são cultivadas por pequenos e médios produtores, com uma área

média dos pomares de pitayas de aproximadamente 1 ha. A produção de pitayas no Brasil é concentrada nas regiões Sudeste e Sul com mais de 80% da produção brasileira.

A produtividade anual média brasileira é de aproximadamente 3 t/ha. Entretanto, produtividades acima de 40 t/ano foram obtidas em experimentos realizados na Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, com a utilização da cultivar BRS Granada do Cerrado e boas práticas agrícolas (Sibut et al., 2023). Nos pomares de pitayas, há grande variação na produção, tamanho e formato de frutos, bem como em suas características físico-químicas, refletindo a desuniformidade das plantas e dos frutos. Outro problema é que os produtores têm cultivado variedades importadas com baixa capacidade produtiva e baixa adaptação às condições edafoclimáticas brasileiras. Com relação às práticas agrícolas, muitos produtores de pitayas ainda não têm realizado um adequado manejo das plantas com relação à irrigação, adubação, podas de formação e produção e polinização.

Neste documento, é apresentada uma síntese dos principais resultados obtidos com as ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação realizadas na Embrapa. Os resultados estão relacionados ao melhoramento genético e ao desenvolvimento de sistemas de produção mais sustentáveis. Informações de unidades de validação de cultivares e experiências de sucesso de produtores em diferentes regiões do Brasil também são apresentadas.

Melhoramento genético

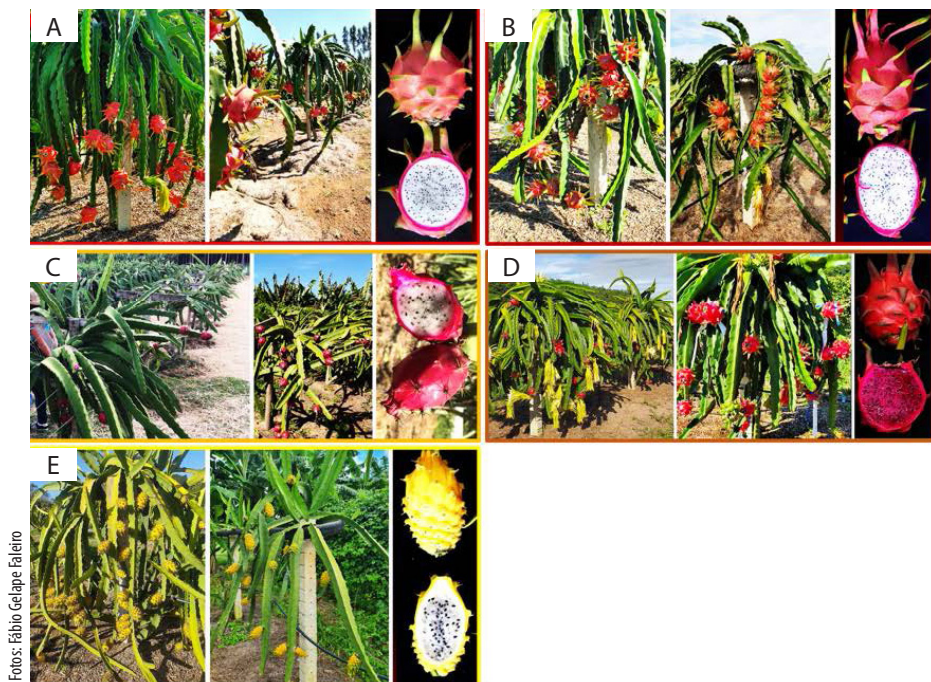
As ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação relacionadas ao melhoramento genético das pitayas são muito recentes no Brasil e no mundo. Em âmbito mundial, existem alguns grupos de pesquisa no Vietnã, China, Estados Unidos e em Israel. No Brasil, atividades de caracterização e uso de recursos genéticos, tendo em vista o seu uso no melhoramento genético das pitayas,

têm sido realizadas na Embrapa Cerrados, Planaltina, DF; nas Universidade Federal de Lavras, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina; na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, além de outras instituições públicas e privadas e alguns fruticultores e colecionadores.

Os primeiros trabalhos de seleção e melhoramento genético foram realizados em 2002 na Embrapa Cerrados, Planaltina, DF (Faleiro; Junqueira, 2021) e somente em 2021 foram encaminhadas para registro no Ministério da Agricultura e Pecuária as cinco primeiras cultivares: 'BRS Lua do Cerrado', 'BRS Luz do Cerrado', 'BRS Minipitaya do Cerrado', 'BRS Granada do Cerrado' e 'BRS Âmbar do Cerrado' (Figura 13.1). Essas cultivares foram lançadas em 2023 (Embrapa, 2023) e têm sido validadas em todas as regiões do Brasil com resultados animadores quanto ao desempenho agrônomo. O melhoramento genético das pitayas tem como objetivo o desenvolvimento de cultivares das diferentes espécies com importância comercial, sendo que a alta produtividade, adequadas características físicas e químicas dos frutos e resistência a pragas são importantes para qualquer programa de melhoramento. No caso das pitayas, as características de autocompatibilidade, vigor, longevidade e adaptabilidade aos sistemas de produção das várias regiões do Brasil também foram consideradas e utilizadas no processo de seleção, tendo em vista as demandas dos produtores e dos consumidores.

As cultivares de pitayas desenvolvidas pela Embrapa estão sendo validadas em diferentes regiões e sistemas de produção para os estudos da interação genótipo x ambiente. Para realizar essas avaliações, a Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, está contando com uma rede de parcerias envolvendo a Emater DF (Distrito Federal e Entorno), o Recanto das Pitayas (Santa Catarina), Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Empresa Mato-Grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural, Grupo Tsuge, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, Embrapa Se-

miário, Petrolina, PE, Embrapa Roraima, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (Apta), Embrapa Agrobiologia, universidades e produtores rurais. Esses trabalhos de validação são importantes para os devidos ajustes nos sistemas de produção.



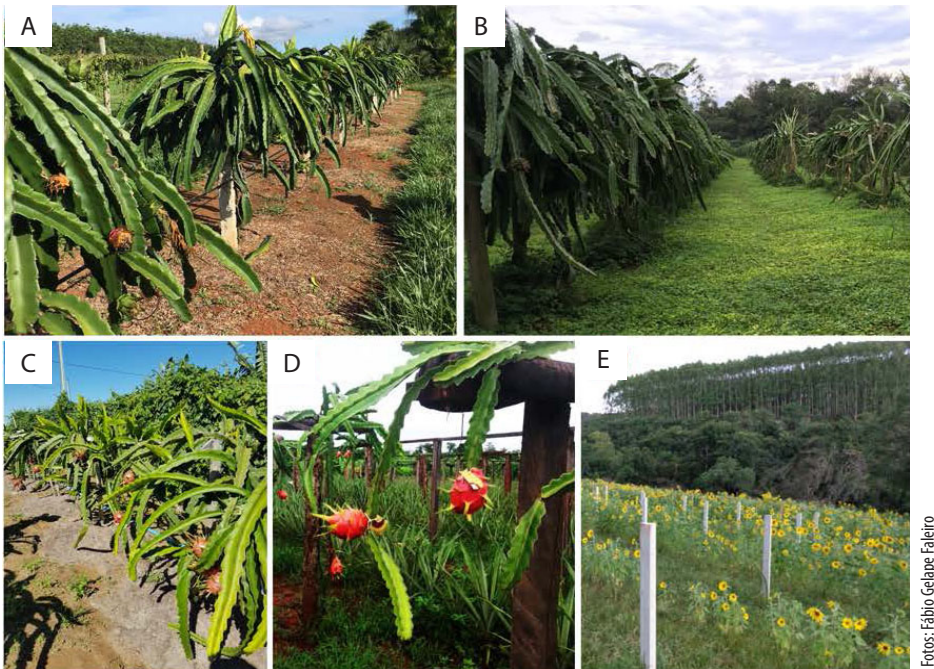
Fotos: Fábio Gelape Faleiro

Figura 13.1. Portfólio de cultivares de diferentes espécies de pitayas desenvolvidas pela Embrapa e registradas no Ministério da Agricultura e Pecuária: BRS Lua do Cerrado (A), BRS Luz do Cerrado (B), BRS Minipitaya do Cerrado (C), BRS Granada do Cerrado (D), e BRS Âmbar do Cerrado (E).

Sistemas de produção

Existem várias experiências exitosas do cultivo da pitaya no Brasil. A pitaya é uma planta muito rústica, com poucos problemas de pragas e doenças. Essa característica da planta tem permitido, com sucesso, a utilização de

sistemas orgânicos de produção, o que possibilita uma agregação de valor à produção. A pitaya tem despertado o interesse de muitos fruticultores porque tem sido comercializada a preços competitivos, sendo uma importante alternativa para geração de emprego e renda, principalmente em pequenas propriedades rurais. São utilizados diferentes sistemas de produção, como convencionais, orgânicos e cultivos consorciados com maracujá, abacaxi, girassol, cereais, leguminosas, hortaliças, entre outras (Figura 13.2).



Fotos: Fábio Gelape Faleiro

Figura 13.2. Sistemas de produção das pitayas: sistema convencional na Embrapa Cerrados, Planaltina, DF (A); sistema orgânico no Recanto das Pitayas, SC (B); cultivo consorciado com maracujazeiro em Planaltina, DF (C); cultivo consorciado de abacaxizeiro na Empaer, MT (D); cultivo consorciado com girassol no Sítio da Ponte de Pedra, MG (E).

Existe uma grande variação da produtividade anual das pitayas, de 3 a 50 t/ha, obtidas por diferentes produtores nos diversos sistemas de produção. De um modo geral, os produtores que obtêm maiores produtividades utilizam

material propagativo de genótipos geneticamente superiores, realizam uma adequada correção da acidez e fertilidade do solo, efetuam as podas de formação e produção, implementam um adequado controle fitossanitário utilizando os princípios do Manejo Integrado de Pragas, adotam a polinização manual (no caso das plantas autoincompatíveis) e um adequado manejo da irrigação ou fertirrigação, proporcionando uma nutrição equilibrada para as plantas.

Os estudos sobre as exigências nutricionais das diferentes espécies de pitayas e a necessidade de adubação estão avançando no Brasil. Estes estudos evidenciaram que as pitayas são plantas exigentes em adubação nitrogenada e potássica quando se pretende obter alta produtividade de frutos por planta. O fósforo também é um macronutriente muito demandado na formação dos frutos e deve ser fornecido, assim como o cálcio, magnésio e enxofre. Não podemos nos esquecer dos micronutrientes, principalmente o zinco e o boro. A quantidade de macro e micronutrientes a serem fornecidos para as pitayas varia em função da disponibilidade desses nutrientes no solo e também em função da produtividade estimada do pomar.

As pitayas são adaptadas a ambientes extremamente quentes ou áridos, apresentando ampla variação anatômica e capacidade fisiológica de conservar água por meio do metabolismo ácido das crassuláceas (CAM), com o fechamento dos estômatos durante o dia e abertura durante a noite. Tem-se verificado que as plantas de pitayas apresentam o CAM facultativo, ou seja, elas podem abrir os estômatos durante o dia em condições favoráveis, maximizando as trocas gasosas e a fotossíntese. Dessa forma, em ambientes favoráveis com disponibilidade de água e nutrientes, as plantas apresentarão maior desenvolvimento e produtividade. Em regiões com déficit hídrico em diferentes meses do ano, como a região da Caatinga e do Cerrado, as pitayas respondem de forma muito positiva à irrigação.

Outra recomendação importante para os produtores é o controle das plantas invasoras. Como as pitayas apresentam raízes superficiais, deve-se evitar o uso de enxadas, enxadas rotativas e também de herbicidas. Normalmente, o controle das invasoras é feito com o uso do mulching, utilizando plástico ou cobertura morta ou viva. No caso da cobertura viva, o amendoim forrageiro tem sido muito utilizado na região Sul do Brasil, e a braquiária, na região do Cerrado. Pode-se combinar o uso de cobertura morta na linha e cobertura viva na entrelinha. Plantas de cobertura são importantes para proteger o solo, ciclar nutrientes, manter a umidade do solo e fornecer matéria orgânica, melhorando as características físicas, químicas e biológicas do solo. Algumas plantas de cobertura, como o amendoim forrageiro e outras leguminosas, também são importantes para a fixação biológica do nitrogênio, que é um macronutriente muito demandado pelas pitayas.

Com relação ao mercado, a cadeia produtiva das pitayas está se fortalecendo a cada ano, considerando-as frutas especiais de alto valor agregado em função de suas propriedades funcionais relacionadas à melhoria da defesa do corpo como fonte de vitaminas, ferro, cálcio e fósforo; diminuição do colesterol e glicose no sangue; excelente fonte de fibras e proteína vegetal, alta concentração de antioxidantes, além das propriedades antiestresse, antimicrobianas e anti-inflamatórias. Diversos produtos podem ser obtidos a partir da pitaya como forma de agregar valor à matéria-prima para o processamento de sucos, sorvetes, doces, iogurtes, geleias, licores, cachaças, vinhos, cervejas e até chips liofilizados (Oliveira et al., 2023). Ações de marketing são importantes para que mais pessoas conheçam as potencialidades de usos dos frutos das pitayas e também o próprio fruto das diferentes espécies de pitayas para consumo in natura. Este conhecimento é fundamental para aumentar a demanda e fortalecer a cadeia produtiva.

Considerações finais

No Brasil, a cadeia produtiva das pitayas está em constante evolução, considerando os avanços nas ações de P&D e também de transferência de tecnologia e inovação. A preocupação com a saúde e a busca por uma alimentação mais saudável são tendências de mercado, o que posiciona as pitayas em lugar de destaque, considerando as várias propriedades funcionais da fruta já confirmadas com base em estudos científicos. Outra tendência para os próximos anos é a melhoria do sistema de produção das pitayas no Brasil com o uso de boas práticas agrícolas e a disponibilidade de material propagativo de qualidade e com garantia de origem genética. A integração de esforços entre a Embrapa, universidades, empresas estaduais de pesquisa e extensão rural, agentes públicos e privados, em sintonia com o setor produtivo, é um caminho importante para desenvolver soluções tecnológicas para otimizar e fortalecer a cadeia produtiva das pitayas nas diferentes regiões do Brasil.

Referências

- EMBRAPA. **Cientistas desenvolvem cultivares de pitaya geneticamente superiores.** Disponível em: https://www.embrapa.br/cerrados/noticias/-/noticia/80740738/cientistas-desenvolvem-cultivares-de-pitaya-geneticamente-superiores?p_auth=1LqyRCE7. Acesso em: 23 set. 2023.
- FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. Melhoramento genético das pitayas na Embrapa e parceiros. In: ENCONTRO NACIONAL DOS PRODUTORES DE PITAYA, 3., 2021, Fortaleza. [Anais]. Botucatu: Fepaf, 2022. p. 171-184. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1148203/1/Encontro-Nacional-Fabio.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2023.
- FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. **Pitayas:** atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação na Embrapa Cerrados. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2021. 72 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 374). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1139508>. Acesso em: 15 abr. 2023.
- OLIVEIRA, J. S.; VIANA, I. G.; DHEIN, L. M.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FALEIRO, F. G. **Pitaya:** 200 formas de utilização em receitas doces e salgadas. Planaltina, DF: Embrapa, 2023. 241 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/253337/1/Livro-pitaya-3.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2023.

SIBUT, H. C. P.; FALEIRO, F. G.; OLIVEIRA, J. S.; LUZ, A. L.; CALIMAN NETO, D.; JUNQUEIRA, N. T. V. Yield capacity of six superior pitaya genotypes under edaphoclimatic conditions of the Federal District. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 45, e-025, 2023.
DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/0100-29452023025>.

Literatura recomendada

EMBRAPA CERRADOS. **Reunião Técnica Pitaya**: germoplasma, melhoramento genético, sistema de produção, processamento e comercialização. Disponível em: <https://sgpcpac.nuvem.ti.embrapa.br/reuniaopitaiahidrolandia/> Acesso em: 16 abr. 2024.

FALEIRO, F. G.; OLIVEIRA, J. S.; JUNQUEIRA, N. T. V. (ed.). **Aplicação de descritores morfoagronômicos utilizados em ensaios de DHE de cultivares de pitaya**: manual prático. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2021. 58 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1139952>. Acesso em: 15 abr. 2023.

LONE, A. B.; BELTRAME, A. B.; SILVA, D. A.; GUIMARÃES, G. G. F.; HARO, M. M.; MARTINS, R. S. **Cultivo de pitaya**. Florianópolis: Epagri, 2020. 44 p. (Epagri. Boletim Técnico, 196). Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/BT/issue/view/151>. Acesso em: 16 abr. 2024.

SANTOS, D. N.; PIO, L. A. S.; FALEIRO, F. G. **Pitaya**: uma alternativa frutífera. Planaltina, DF: Proimpress, 2022. 70 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/232364/1/livropitaya-versaofinalweb.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2024



Capítulo 14



Abacaxi: cultivares, sistemas de produção e mercado

Aristoteles Pires de Matos

Introdução

O abacaxizeiro, *Ananas comosus* (L.) Merrill var. *comosus* Coppens & Leal, é um dos membros da família Bromeliaceae, composta por 58 gêneros e mais de 3,3 mil espécies nativas do continente americano, com exceção de *Pitcairnia feliciana* (A. Chev.) Harms & Mildbr., encontrada na região central da Guiné, na costa Oeste do continente africano. O maior número de espécies válidas do gênero *Ananas* é encontrado no Norte da América do Sul (10°N, 10°S; 55° - 75°W), incluindo Brasil, Colômbia, Guiana e Venezuela. A região composta pelo Sul/Sudeste do Brasil, Norte da Argentina e Paraguai é considerada centro secundário de dispersão. O abacaxizeiro foi domesticado pelos ameríndios há mais de 3.000 anos, o que o torna uma das fruteiras mais antigas do continente americano. Após o descobrimento da América, o abacaxizeiro foi disseminado pelos navegantes espanhóis e portugueses, e atualmente é cultivado em cerca de 80 países tropicais e subtropicais.

Devido às suas excelentes características organolépticas, o abacaxi é um dos frutos mais consumidos no mundo. O abacaxizeiro é a quinta fruteira mais plantada no Brasil, sendo cultivado praticamente em todos os Estados da Federação, com destaque para as regiões Norte, Nordeste e Sudeste. De acordo com as estatísticas mais recentes, em 2020 o Brasil foi o terceiro maior produtor de abacaxi do mundo, sendo superado pelas Filipinas, maior produtor mundial, e pela Costa Rica. Entretanto, apesar de sua importância como produtor mundial, o Brasil tem participação insignificante no mercado internacional de abacaxi, restrita a pequenos volumes de exportação, principalmente para países da América do Sul.

A principal cultivar brasileira é a Pérola, que ocupa cerca de 85% da área cultivada com abacaxi no país, seguida da 'Smooth Cayenne'. Entre as cultivares regionais, destaca-se a 'Turiaçu', amplamente cultivada no Amazonas, principalmente no município de Itacoatiara, distritos de Novo Remanso e

Vila do Engenho; Rio Preto da Eva; distrito de Santa Luzia da Manápolis; e Manaus, distrito de São Francisco do Caramuri; e em Turiaçu, no Maranhão. As cultivares BRS Ajubá, BRS Imperial, BRS Vitória e IAC Fantástico, resistentes à fusariose, doença causada pelo fungo *fusarium guttiforme*, estão tendo suas áreas de cultivo gradativamente aumentadas no Brasil.

As ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação com a cultura do abacaxi na Embrapa tiveram início em meados da década de 1970 com a criação do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura. Os resultados obtidos pela Embrapa e parceiros têm possibilitado aperfeiçoamentos no sistema de produção com consequentes aumentos no rendimento da cultura. Deve-se destacar a atuação das instituições de transferência de tecnologia, que têm contribuído significativamente para que os conhecimentos gerados pelas instituições de pesquisa cheguem ao produtor de abacaxi.

Este documento visa compilar, de maneira resumida, os principais resultados de pesquisa, desenvolvimento e inovação com a cultura do abacaxi, a fim de disponibilizar informações importantes para a melhoria da produção e da sustentabilidade da cultura.

Cultivares e sistemas de produção

O melhoramento genético do abacaxizeiro é uma atividade relativamente recente, razão pela qual a grande maioria das cultivares de maior importância comercial do mundo é originária de seleções realizadas pelos povos nativos das Américas ainda no período pré-colombiano. Entre as cultivares de expressão econômica na produção mundial de abacaxi destacam-se:

1. ‘Gold’ – Também conhecida como MD2, Golden Ripe e Golden Extra Sweet, obtida pelo programa de melhoramento genético do abacaxi do Instituto de Pesquisa do Abacaxi (PRI) do Havaí, é a cultivar líder do

mercado de fruta fresca. Possui fruto cilíndrico, polpa amarela bastante atrativa, alto teor de sólidos solúveis totais, acidez moderada e excelente vida de prateleira.

2. ‘Smooth Cayenne’ – Cultivar pré-colombiana, coletada na Guiana Francesa, é a cultivar mais plantada no mundo e a líder da indústria de processamento. Até meados da década de 1990, Smooth Cayenne foi a cultivar líder na exportação de fruta fresca, posição esta atualmente ocupada pela cultivar Gold. O fruto é cilíndrico, polpa amarela, alto teor de sólidos solúveis totais e acidez elevada.
3. ‘Singapore Spanish’ – Cultivar pré-colombiana cultivada principalmente na Malásia, apresenta boa adaptação a solos turfosos, produz fruto pequeno (cerca de 1 kg), cilíndrico, amarelo alaranjado na maturação aparente, polpa amarela, baixos teores de sólidos solúveis totais e de acidez titulável, cultivada principalmente para o processamento.
4. ‘Pérola’ – Principal cultivar do Brasil, contribuindo com cerca de 85% da produção brasileira, produz fruto cônico, polpa branca tendendo para creme, sucosa, alto teor de sólidos solúveis totais, baixa acidez e casca predominantemente verde na maturação aparente.
5. ‘Queen’ – Produz muitas mudas, o fruto é pequeno, casca amarela dourada na maturação, frutinhos proeminentes, polpa amarela, alto teor de sólidos solúveis totais, baixa acidez e boa vida de prateleira; cultivada principalmente na África do Sul, Austrália e China.

No Brasil, a cultivar Pérola contribui com mais de 85% da produção de abacaxi, seguida da ‘Smooth Cayenne’. Além dessas, outras cultivares também são cultivadas no Brasil (Figura 14.1), como, por exemplo:

Fotos: Davi T. Junghans (A, B, F e I); Aristoteles P. Matos (C, D, E, G);
Domingo H. Reinhardt (H)

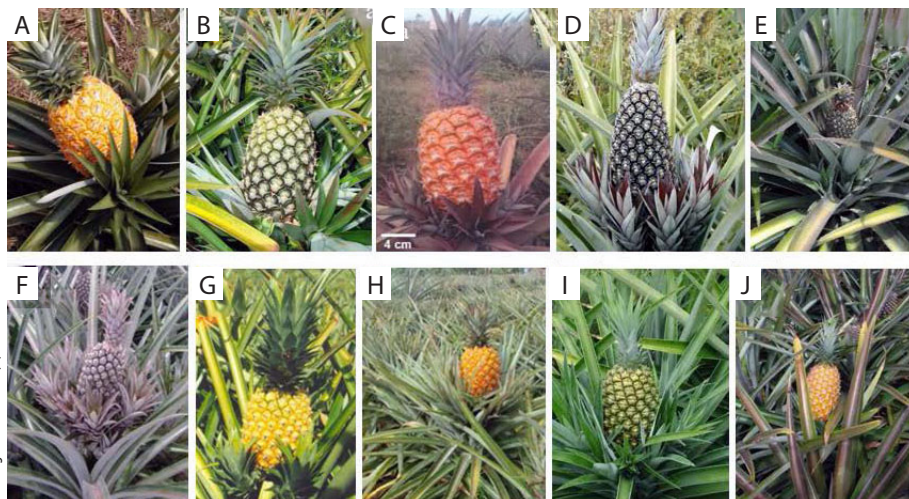


Figura 14.1. Algumas cultivares de abacaxi de importância na produção mundial e brasileira. Gold (A); Smooth Cayenne (B); Sigapore Spanish (C); Pérola (D); Queen (E); Turiaçu (F); BRS Ajubá (G); BRS Imperial (H); BRS Vitória (I); IAC Fantástico (J).

1. 'Jupi' – Semelhante à 'Pérola', diferindo desta pelo formato cilíndrico do fruto; é encontrada em plantios na Paraíba, Pernambuco e Tocantins, entre outros estados produtores.
2. 'Turiaçu' – Cultivada nos distritos de Novo Remanso e Vila do Engenho, município de Itacoatiara; distrito de Santa Luzia da Manápolis, Rio Preto da Eva; e distrito de São Francisco do Caramuri, Manaus, estado do Amazonas, e na região de Turiaçu no Maranhão, produz fruto cilíndrico, polpa amarela, alto teor de sólidos solúveis totais e baixa acidez.
3. 'BRS Ajubá' – Produto do programa de melhoramento genético do abacaxizeiro da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, produz fruto cilíndrico, polpa amarela, alto teor de sólidos solúveis totais e acidez moderada. É resistente à fusariose e, por apresentar baixas taxas de floração natural precoce nas épocas frias, foi recomendado para plantio em regiões mais frias, a exemplo de Terra de Areia, no Rio Grande do Sul.

4. 'BRS Imperial' – Obtida pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, produz fruto cilíndrico, casca amarela na maturação aparente, frutinhos proeminentes, polpa amarela, alto teor de sólidos solúveis totais, acidez moderada, alto teor em ácido ascórbico e resistência à fusariose.
5. 'BRS Vitória' – Obtida pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, produz fruto cilíndrico, coloração amarela na maturação aparente, polpa branca, teor elevado de sólidos solúveis totais, acidez elevada e resistência à fusariose.
6. 'IAC Fantástico' – Obtida pelo Instituto Agrônomo de Campinas, produz fruto de formato intermediário entre cônico e cilíndrico, casca amarela na maturação, polpa amarela, baixa acidez e resistência à fusariose.

O abacaxizeiro desenvolve-se bem em solos de textura média (areno-argilosos), ácidos (pH variando de 4,5 a 5,5), com boa aeração e não sujeitos a encharcamento. O abacaxizeiro é uma planta que apresenta baixa capacidade de cobertura do solo, o que resulta em longos períodos de exposição do solo à ação das intempéries e agentes promotores de erosão. Por essa razão, recomenda-se a instalação dos plantios em solos planos ou levemente ondulados, com declividade inferior a 5%. Áreas com declividades mais elevadas que 5% requerem a implementação de práticas conservacionistas para evitar perdas de solo por erosão.

No Brasil, o cultivo do abacaxizeiro é predominantemente uma atividade de pequenos produtores, porém existem também médios e grandes produtores. Os níveis tecnológicos empregados na produção do abacaxi variam de região para região e entre produtores, a depender do tamanho da área cultivada. Existe uma predominância de cultivos em sistema convencional, porém está havendo uma tendência de adoção gradativa de sistemas de produção sustentáveis, como a produção integrada e o sistema orgânico de produção.

Com referência ao preparo do solo, deve-se dar preferência à utilização de práticas que promovam a sustentabilidade. Neste sentido, a destruição dos restos do cultivo anterior, para promover a ciclagem de nutrientes, o cultivo mínimo e o plantio direto constituem excelentes alternativas. A correção da acidez e a fertilização do solo devem ser realizadas de acordo com os resultados de análises laboratoriais, de maneira que os atributos químicos do solo sejam ajustados para as exigências da cultura. Adubações desequilibradas, especialmente no que se refere à relação nitrogênio/potássio, interferem negativamente na qualidade do fruto. Além disso, a aplicação de doses excessivas de fertilizantes aumenta bastante os custos de produção.

A correção do solo, se indicada pela análise laboratorial, deverá ser realizada 60 dias antes do plantio, preferencialmente utilizando calcário dolomítico pois, além da correção do solo, contribui também para o suprimento de cálcio e magnésio. É recomendável aplicar toda a adubação fosfatada em fundação e as adubações nitrogenadas e potássicas parceladas, iniciando no segundo mês após o plantio. Por questões econômicas, os produtores preferem realizar a adubação fosfatada juntamente com a nitrogenada e a potássica, quando da primeira adubação de cobertura no segundo mês após o plantio. De maneira geral, o suprimento de fertilizantes é parcelado em três ou quatro vezes e a última adubação é realizada um mês antes do tratamento de indução floral. Em períodos secos, as adubações podem ser feitas por meio de aplicações foliares, ou via fertirrigação nos plantios irrigados. Os micronutrientes são geralmente aportados via solo, entretanto, constatando-se sintomas de deficiências de algum micronutriente, recomenda-se que o suprimento do mesmo seja feito na forma de adubações foliares.

O manejo das plantas invasoras é tradicionalmente realizado por meio de capinas manuais, geralmente associadas ao uso de herbicidas. Considerando as tendências atuais de sustentabilidade da produção, é preferível substituir a capina manual por roçagens com uma roçadeira costal motorizada, prática

esta que reduz o esforço físico do trabalhador, promove a proteção do solo mediante a manutenção da cobertura morta e reduz os custos com mão de obra para manejo do mato.

Com referência ao controle de pragas e doenças, este deve obedecer aos princípios do manejo integrado de pragas. Para tanto, deve-se utilizar material de plantio sadio, realizar monitoramento por meio de vistorias regulares a fim de detectar os focos, reconhecer e erradicar as plantas afetadas, e aplicar produtos fitossanitários quando recomendado pelo monitoramento. Somente produtos registrados para uso na cultura e adquiridos mediante receituário agrônomo podem ser utilizados. Para a aplicação de produtos fitossanitários, o trabalhador deverá ser devidamente treinado e estar utilizando os equipamentos de proteção individual (EPI). O cultivo de variedades resistentes é a maneira mais econômica e ambientalmente correta de controle de problemas fitossanitários, porém a escolha da cultivar a ser plantada é uma questão de demanda do consumidor.

O tratamento de indução floral é uma prática altamente importante para o sucesso da produção de abacaxi, pois permite o planejamento e implementação das ações de controle de pragas e doenças que atacam o fruto, possibilita o escalonamento de produção, a uniformização da colheita e a programação da produção para períodos de baixa oferta de frutos com consequente aumento nos lucros.

Com relação à colheita, esta deve ser realizada com cuidado de maneira a evitar ferimentos e machucados que constituem portas de entrada para agentes causadores de podridões nos frutos. O transporte dos abacaxis a granel, separados por camadas de capim nas carrocerias de caminhões cobertos por lona (Figura 14.2), deve ser evitado. Os frutos devem ser acondicionados, preferencialmente, em caixas de papelão ondulado e transportados até os centros consumidores em veículos refrigerados. O acondicionamento em caixas de papelão ondulado e o transporte sob refrigeração, as-

sociados a algum tipo de embalagem na comercialização, constituem medidas de agregação de valor ao produto final (Figura 14.3).



Foto: Aristoteles Pires de Matos

Figura 14.2. Transporte dos frutos a granel separados por camadas de capim para protecao dos frutos.



Foto: Aristoteles Pires de Matos

Figura 14.3. Transporte dos frutos acondicionados em caixas de papelao ondulado.

Considerações finais

O abacaxizeiro é originário da Região Amazônica, onde foi domesticado pelos ameríndios há milhares de anos e foi por eles dispersado pelo continente americano. Levado pelos navegantes espanhóis e portugueses para os demais continentes, o abacaxi tornou-se um fruto altamente apreciado tanto nos países produtores quanto nos importadores. Além do aroma, sabor e valor nutricional, o abacaxi apresenta também alto teor de bromelina, enzima proteolítica que auxilia na digestão.

O abacaxi é cultivado em todo o território brasileiro. Uma das principais características da abacaxicultura nacional é a participação bastante expressiva de pequenos produtores, muitos deles produtores familiares que utilizam sistemas de produção de nível tecnológico relativamente baixo, o que demonstra claramente a importância das agências de assistência técnica e extensão rural como fatores de desenvolvimento da cadeia produtiva do abacaxi.

O abacaxi é um fruto climatérico, razão pela qual a definição do ponto de colheita deve ser muito bem estabelecida, levando em conta o destino da produção, seja para o consumo na forma de fruta fresca, ou para processamento industrial. No caso do mercado de fruta fresca, um componente importante na decisão do ponto de colheita é a distância da região produtora até o mercado consumidor.

Literatura recomendada

MATOS, A. P. de; PADUA, T. R. P. de; CORDEIRO, Z. J. M. (ed.). **Sistema orgânico para produção de abacaxi para Lençóis, Chapada Diamantina - BA**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Sistema de Produção, 45). Disponível em: <https://shre.ink/rM6l>

MATOS, A. P. de; REINHARDT, D. H.; SANCHES, N. F.; SOUZA, L. F. da S.; TEIXEIRA, F. A.; ELIAS JÚNIOR, J.; GOMES, D. C. **Produção de mudas sadias de abacaxi**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2009. 12 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular Técnica,

89). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/656133>. Acesso em: 11 abr. 2024.

MATOS, A. P. de; SANCHES, N. F. (ed.). **Sistema de produção integrada para a cultura do abacaxi no estado do Tocantins**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Sistema de Produção, 44). Disponível em: <https://shre.ink/rM6W>

MATOS, A. P. de; SANCHES, N. F.; SOUZA, L. F. da S.; VASCONCELOS, J. A. R.; TEIXEIRA, F. A.; ELIAS JÚNIOR, J. **Guia prático para reconhecimento de problemas fitossanitários e deficiências nutricionais no abacaxizeiro**. 2021. 40 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Documentos, 252). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1138116>. Acesso em: 16 abr. 2024.

MATOS, A. P. de; SANCHES, N. F.; REINHARDT, D. H. R. C. (ed.). **Cultura do abacaxi na região de Itaberaba, em condições de sequeiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2016 (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Sistema de Produção, 14). Disponível em: <https://shre.ink/rM6T>

PÁDUA, T. R. P. de; MATOS, A. P. de; ROSA, R. C. C.; REIS, R. C.; VIANA, E. de S.; SASAKI, F. F. C. **Plantio e densidade populacional para as cultivares de abacaxi Pérola e BRS Imperial em sistema orgânico de produção na região de Lençóis, Chapada Diamantina – BA**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2016. 4 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular Técnica, 120). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1061021>. Acesso em: 16 abr. 2024.

PÁDUA, T. R. P. de; PEREIRA, F. das N.; MATOS, A. P. de; REINHARDT, D. H.; OLIVEIRA, F. O. de P.; SANTOS, V. T. dos; CORDEIRO, Z. J. M. **Proteção do solo com cobertura plástica no cultivo irrigado do abacaxi ‘Pérola’ e ‘BRS Imperial’, em sistema orgânico de produção**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2020. 9 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Comunicado Técnico, 178). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1129883>. Acesso em: 16 abr. 2024.

PÁDUA, T. R. P. de; ROSA, R. C. C.; MATOS, A. P. de; VIANA, E. de S.; REIS, R. C.; CORDEIRO, Z. J. M. **Manejo de plantas de cobertura e adubação para abacaxizeiro cultivado em sistema orgânico de produção em Lençóis, Chapada Diamantina – BA**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2020. 8 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Comunicado Técnico, 173). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1121949>. Acesso em: 16 abr. 2024.

PÁDUA, T. R. P. de; VIANA, E. de S.; MATOS, A. P. de; PEREIRA, F. das N.; SENA, L. de O.; OLIVEIRA, F. O. de P.; SANTOS, V. T. dos. **Controle da queima solar de frutos de abacaxi com tela de sombreamento em Sistema Orgânico de Produção**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2021. 10 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular Técnica, 131) Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1130890>. Acesso em: 16 abr. 2024.

SANCHES, N. F.; MATOS, A. P. de. (ed.). **Abacaxi: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 201 p. il. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/976862>. Acesso em: 16 abr. 2024.



Capítulo 15



Manga: sistema de produção no Cerrado

Tadeu Graciolli Guimarães

Introdução

A mangueira (*Mangifera indica* L.) é uma fruteira tropical, com origens no Sul da Índia e no arquipélago Malaio. A dispersão da manga pelo mundo foi iniciada pelos navegadores portugueses e espanhóis. Os portugueses levaram sementes e mudas para a África no século XVI e, posteriormente, as trouxeram para o Brasil (Cunha et al., 2002), inicialmente no estado da Bahia, onde a espécie encontrou excelentes condições edafoclimáticas para seu estabelecimento. Desde então, sua dispersão foi praticada pelos índios e pelos bandeirantes ao desbravarem o interior do nosso território (Pinto et al., 2005). Atualmente, a manga é cultivada em todas as regiões tropicais, sendo uma das principais frutas produzidas, comercializadas e consumidas no mundo.

A mangicultura é um dos principais segmentos do agronegócio frutícola brasileiro. No ano de 2021, a área plantada e a produção foram de 76 mil hectares e 1,5 milhão de toneladas, respectivamente, posicionando o país como o sétimo maior produtor e o quinto maior exportador mundial de manga (FAO, 2022; IBGE, 2022). A manga é a principal fruta fresca exportada pelo Brasil, atingindo volume exportado de 273 mil toneladas e receita de US\$ 248,1 milhões no ano de 2021 (Abrafrutas, 2022). O cultivo comercial da mangueira é uma atividade econômica importante para a geração de renda e de emprego, principalmente nos estados do nordeste, São Paulo e Minas Gerais. Os principais polos de produção para atender as demandas internas e para a exportação são o Vale do Rio São Francisco (Juazeiro, BA e Petrolina, PE), região da Chapada Diamantina (Livramento de Nossa Senhora, BA), Norte de Minas Gerais (Jaíba) e norOeste de São Paulo (Jaboticabal), além de diversos outros locais com expressão comercial regional e local para mercado de mesa e industrialização para a produção de suco, néctar e doces. Além da importância econômica, a mangueira é utilizada na arborização de vias públicas em diversas cidades, parques e residências, servindo como local para nidificação e abrigo para aves e como fonte de alimento para inúmeras espécies de animais.

Botânica e principais características morfológicas e agrônômicas

A mangueira é uma espécie pertencente à classe Dicotiledônea e à família Anacardiaceae. Possui porte de médio a alto (10 a 30 m), com copa frondosa, simétrica e geralmente arredondada, e sistema radicular vigoroso e profundo. A folhagem da mangueira é densa, com folhas de coloração verde quando adultas, persistentes, grossas e coriáceas. É predominantemente alógama, com inflorescências do tipo panícula, de formato cônico ou piramidal, que são formadas a partir de gemas terminais dos ramos maduros de 6 a 9 meses de idade, em número de 600 a 6 mil por planta adulta. Apresentam flores polígamas, no caso, flores hermafroditas e masculinas, em número e proporção bastante variáveis, de cem a mais de 4 mil por panícula. A floração se estende por período variável entre 15 a 25 dias, com elevada taxa de alogamia (fecundação cruzada) devido à ocorrência de dicogamia nas flores hermafroditas, ou seja, os órgãos sexuais amadurecem em períodos diferentes (Figura 15.1). Essas flores apresentam antese noturna, quando somente a parte feminina encontra-se madura. O pólen dessa flor somente será liberado no dia seguinte, a partir das 12 horas, o que dificulta a autopolinização e favorece a polinização cruzada. Dessa forma, a flor da mangueira é fecundada pelo pólen advindo de outras flores da mesma planta ou de outras plantas vizinhas, que são transportados devido à força da gravidade, pelo vento e por insetos (trips e moscas). Ao contrário da maioria das fruteiras, as flores da mangueira são pouco visitadas por abelhas (Simão, 1971).

Os frutos são do tipo drupa de forma oblonga, ovoides ou arredondada, com tamanho, composição e coloração da casca bastante variáveis, com peso variando de 150 g até 1.500 g. O ciclo da floração até a colheita varia de 3 a 5 meses, a depender da variedade e das condições edafoclimáticas do local de cultivo.

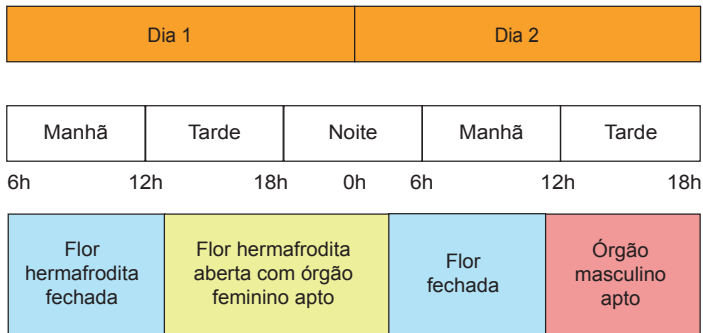


Figura 15.1. Representação esquemática simplificada da biologia floral da mangueira.

Fonte: Adaptado a partir de Simão (1971) e Couto (1982).

Cultivares e melhoramento genético

Todas as cultivares comerciais de manga pertencem à espécie *Mangifera indica* e são divididas em dois grupos em função do seu local de origem e de suas principais características. As cultivares do grupo Indiano possuem sementes monoembriônicas e provêm de regiões de clima subtropical do subcontinente indiano. Possuem frutos fortemente aromáticos, com casca de coloração avermelhada atraente e susceptíveis à antracnose. Já as pertencentes ao grupo Filipínico ou Indochinês possuem sementes poliembriônicas e evoluíram na região tropical úmida do sudeste da Ásia. Seus frutos são pouco aromáticos, com polpa fibrosa e casca geralmente verde-amarelada quando maduros. Possuem caroços longos e achatados e são medianamente resistentes à antracnose (Lima Filho et al., 2002; Pinto et al., 2002). Por essa razão, as cultivares destes dois grupos apresentam adaptação ambiental diferente (Lima Filho et al., 2002).

Na Índia, onde a manga é cultivada há mais de 4 mil anos, existem mais de mil variedades de manga, sendo a Índia o principal centro mundial de dispersão de variedades (Cunha et al., 2002). Materiais monoembriônicos in-

introduzidos na Flórida se adaptaram muito bem às condições ecológicas locais, fazendo com que, aliado a programas de melhoramento exitosos, a região se tornasse o segundo centro mundial de dispersão de variedades, atrás somente da Índia (Lima Filho et al., 2002). No Brasil, existe grande variabilidade genética devido à elevada heterozigose dos materiais aqui introduzidos e dos cruzamentos naturais que ocorreram, promovendo a ocorrência de mais de 120 variedades (Pinto et al., 2005). Porém, a base comercial da mangicultura brasileira está alicerçada apenas em algumas poucas cultivares, todas de origem Norte-americana, monoembriônicas e de casca avermelhada, com predominância das cultivares Tommy Atkins e Palmer (Figura 15.2), e em menor escala, Haden, Keitt e Kent.



Fotos: Tadeu Gracóli Guimarães

Figura 15.2. Frutos das cultivares Tommy Atkins (A) e Palmer (B).

A cultivar Tommy Atkins é originária da Flórida (EUA). Produz frutos de tamanho médio a grande (450 g), com casca espessa de coloração laranja-amarela com manchas púrpuras. Apresenta excelente aspecto visual, teor de fibras médio, polpa amarela com brix variando de baixo a médio (15 a 17°) e sabor mediano. Demonstrou boa resistência ao transporte e a danos mecânicos.

Sua produtividade é considerada média, posicionada em meia-estação. Apresenta também boa resistência à antracnose, porém é susceptível à má formação de inflorescência, à mosca das frutas e ao colapso interno da polpa.

A cultivar Palmer, também originária da Flórida (EUA), produz frutos de peso médio (350 a 400 g). Possui excelente aspecto visual, com casca fina de coloração verde-arroxeadada quando ‘de vez’ e vermelha quando madura. Sua polpa é caracterizada por poucas fibras, apresentando teor de brix médio a alto (19°) e excelente sabor. Destaca-se pela alta produtividade, com safra posicionada como semitardia (fevereiro a início de março), e pela boa durabilidade pós-colheita.

Até a década de 1970, o melhoramento genético da manga no Brasil baseava-se principalmente na seleção de variedades realizada por produtores, professores e pesquisadores junto às coleções de variedades nas instituições de ensino e pesquisa. A partir da década de 1970, sob a liderança do pesquisador Alberto Carlos Queiroz Pinto, intensificou-se a introdução de novas cultivares e espécies do gênero *Mangifera* no banco de germoplasma e nas coleções de trabalho da Embrapa Cerrados, localizada em Planaltina, DF. Esse esforço promoveu o enriquecimento e ampliação da base genética, condições essenciais para o início do programa de melhoramento genético da Embrapa (Pinto et al., 1999).

O programa de melhoramento genético da Embrapa Cerrados teve como objetivo desenvolver híbridos com elevada capacidade produtiva, melhor qualidade de frutos, produção regular e livre de doenças, além de plantas de porte reduzido, adaptadas às condições dos Cerrados e do Nordeste brasileiro. Cultivares provenientes do Brasil, Índia, África do Sul e dos EUA (Flórida) foram utilizadas como parentais, e o programa de melhoramento abrangeu cinco fases: introdução, avaliação e seleção de cultivares; hibridação intervarietal; seleção inicial e caracterização de progênies; testes regionais; e testes de mercado (Pinto et al., 2002). Os primeiros resultados desse

programa surgiram em 1998, com o lançamento das cultivares híbridas BRS Alfa e BRS Roxa. Posteriormente, foram lançadas as cultivares híbridas BRS Beta e BRS Lita em 2000, e a BRS Ômega em 2006 (Pinto et al., 2005). As principais características dessas cultivares são descritas a seguir, conforme Pinto et al. (2002, 2005), e algumas imagens dessas cultivares são mostradas na Figura 15.3.



Figura 15.3. Aspectos visuais das cultivares BRS Lita, Palmer e Tommy Atkins (A); BRS Ômega, Celebration e Palmer (B), e BRS Alfa, Palmer e Tommy Atkins (C).

A BRS Alfa é resultante do cruzamento entre as cultivares Mallika (Índia) e Van Dyke (Flórida, EUA). Possui porte semianão, resistência ao oídio e à antracnose, baixa incidência de malformação e alta produtividade. Os frutos têm polpa bastante firme, com teor de brix de 17%.

A cultivar BRS Roxa é proveniente do cruzamento entre Amrapali (Índia) e Tommy Atkins, e é totalmente desprovida de fibra. Apresenta um sabor muito doce, com brix de 19 a 20%, porém é susceptível à antracnose e à má formação floral.

Tanto a BRS Lita quanto a BRS Beta são muito produtivas e possuem características excelentes para consumo fresco e processamento na agroindústria. A variedade BRS Beta é resultado do cruzamento entre Amrapali (Índia) e Winter (Flórida, EUA), com frutos de peso médio de 310 g, formato arredondado e alto teor de brix (24%).

A cultivar BRS Ômega apresenta frutos de casca vermelho-arroxeadada, com polpa amarelo-escuro e tamanho médio de 250 g. Tem baixas incidências de má formação floral e de colapso interno da polpa, além de um excelente sabor e doçura (brix de 21%).

Nos pomares domésticos brasileiros, há uma variedade de cultivares nacionais e materiais ‘caipiras’ que atendem aos mercados de frutas frescas e da agroindústria local e regional. Algumas dessas variedades incluem Bourbon, Carlota, Carlotinha, Coquinho, Espada, Espada Manteiga, Extrema, Itamaracá, Rosa, Sabina e Ubá, que podem ter denominações diferentes dependendo da região.

Recentemente, a cultivar regional Ubá (Figura 15.4) tem sido cultivada para atender à demanda da indústria de suco, principalmente na Zona da Mata de Minas Gerais e no Norte do Espírito Santo, devido às suas características visuais e organolépticas atrativas, como alto teor de brix, excelente coloração e aroma agradável.



Fotos: Tadeu Gracillo Guimarães

Figura 15.4. Frutos da cultivar Ubá colhidos em Sobradinho, DF nos meses de novembro (A) e janeiro (B).

Clima e solo para cultivo

No processo de seleção de locais para a exploração comercial da cultura da mangueira, é imprescindível considerar não apenas as informações relacionadas ao cenário econômico e de mercado, mas também as características do solo e do clima, que desempenham papel crucial no sucesso agrônômico do empreendimento. Abaixo, são apresentadas algumas características de clima e solo que são favoráveis à exploração comercial da mangicultura:

- A mangueira é uma fruteira tropical que apresenta uma temperatura ideal para crescimento ótimo entre 24 e 30°C. Ela também demonstra boa adaptação a condições subtropicais, desde que não haja ocorrência de geadas.
- A disponibilidade hídrica deve situar-se na faixa entre 800 mm e 1.500 mm por ano, com umidade relativa do ar entre 50 e 70%. É necessário um período seco com temperaturas amenas para a indução floral natural, que ocorre durante o outono/inverno. Portanto, o clima ideal deve possuir alternância entre períodos úmidos e secos.
- A mangueira requer elevada luminosidade para realizar eficientemente processos como fotossíntese, polinização e obtenção de boa coloração da casca dos frutos.
- Quanto ao solo, os mais adequados são aqueles de textura argilosa, média ou arenosa, desde que sejam profundos. É essencial um manejo adequado da água, juntamente com a fertilidade do solo e a nutrição mineral, para alcançar produtividade e qualidade desejadas. Os nutrientes importantes incluem nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), boro (B) e zinco (Zn).

A mangueira possui certa tolerância a solos de baixa fertilidade e a períodos secos. No entanto, seu desenvolvimento é melhor em solos profundos, bem drenados e sem problemas de salinidade. Para corrigir solos ácidos,

é recomendada a aplicação de calagem com calcário dolomítico, visando elevar o pH para a faixa entre 5,5 e 6,5 e aumentar a saturação por bases para pelo menos $V = 80\%$. As variedades melhoradas exigem níveis elevados de calagem para aumentar a produção e, principalmente, para melhorar a qualidade dos frutos.

A disponibilidade de nutrientes minerais essenciais deve ser avaliada por meio de resultados de análises químicas de solo e de folhas, e é fundamental realizar práticas adequadas de fertilização para garantir um suprimento adequado às exigências da cultura.

Espaçamento e população de plantas

Devido ao porte frondoso das plantas adultas e à implementação de sistemas de cultivo mais extensivos, em pomares do Centro-Oeste e Sudeste, a mangueira é cultivada com espaçamentos largos, como 10 x 10 m, com cem plantas por hectare, em condições de sequeiro. Em plantios comerciais mais intensivos, nos quais se utiliza irrigação para obter frutos de melhor qualidade para o mercado interno e exportação, espaçamentos mais adensados têm sido testados e adotados. Exemplos desses espaçamentos incluem 8 x 5 m (mais comum), 7 x 5 m, 6 x 5 m, 6 x 4 m e 6 x 3 m, resultando em stands de 200 a 556 plantas por hectare. Ressalta-se que em tais condições de maior adensamento, é necessário adotar manejo adequado para irrigação, nutrição e podas.

Plantio e condução inicial

Uma vez selecionado o espaçamento de plantio e com o solo da gleba devidamente corrigido e preparado, procede-se à marcação e abertura das covas com dimensões de 60 x 60 x 60 cm. Para a adubação de plantio, são recomendados os seguintes insumos e dosagens: 250 g de P_2O_5 , 20 a 30 g de

K₂O, 30 g–50 g de FTE (micronutrientes B e Zn), 100 g de sulfato de magnésio e 10 a 20 L de material orgânico. Aos 45 e 90 dias após o transplântio, devem ser aplicados duas vezes 25 g de N e duas vezes 20 g de K₂O.

O transplântio das mudas deve ser realizado no início da estação das chuvas, geralmente entre outubro e novembro no Centro-Sul do Brasil. Os principais tratos culturais indispensáveis após o plantio incluem o tutoramento das mudas, o combate às formigas cortadeiras, a colocação de cobertura morta em torno das mudas, a irrigação, as capinas e o coroamento, além da desbrota do porta-enxerto.

Irrigação

A irrigação é uma tecnologia imprescindível para a obtenção de uma elevada produtividade de frutos com qualidade, representando um investimento que traz vantagens agrônômicas e econômicas ao empreendimento. Os métodos de irrigação mais indicados são a aspersão convencional, a aspersão subcopia, a microaspersão (utilizando-se uma linha de mangueira para cada fileira de plantas, com um emissor por planta) e o gotejamento (com duas linhas de mangueira para cada fileira, com pelo menos quatro gotejadores por planta).

Podas

As podas são intervenções realizadas para encurtamento ou eliminação de ramos visando formação de arquitetura adequada da copa, limpeza de ramos doentes, arejamento da copa, dentre outros. Trazem vantagens e benefícios agrônômicos, fisiológicos e comerciais. Na mangueira, existem duas modalidades de poda que devem ser aplicadas:

7. Formação – intervenções realizadas para formar arquitetura/formato desejável da copa compatível com altas produtividades. Geralmente, busca-se o formato de copa tipo taça.
8. Frutificação – intervenções realizadas logo após o fim da colheita, visando estimular novas brotações vegetativas. Resulta em uniformização da rebrota visando obter melhor concentração da florada.
9. Podas de readequação da copa – diversas modalidades de intervenções podem ser feitas visando corrigir desvios na arquitetura da planta. Podem ser realizadas no topo da planta, visando limitar seu crescimento vertical, nas laterais da planta para liberar as entrelinhas para facilitar a passagem de máquinas agrícolas, na parte inferior da copa com a supressão de ramos para ‘levantar a saia’ da planta, e também podem ser mais drásticas, visando fazer o rebaixamento da copa ou para possibilitar a sobre-enxertia para substituição de variedade copa.

Principais pragas e doenças

Insetos e patógenos são ameaças muito comuns na fruticultura em geral, especialmente nas regiões tropicais. As principais pragas e doenças que afetam plantios comerciais de manga são as seguintes:

- Seca-da-mangueira (*Ceratocystis fimbriata*): coleobrocas e fungo.
- Antracnose (*Colletotricum gloeosporioidis* Penz.): afeta ramos, inflorescências e frutos.
- Colapso interno da polpa: desequilíbrio nutricional (N/Ca).
- Malformação da inflorescência: fisiológico, com envolvimento de ácaros e fungos.
- Mosca-das-frutas (*Anastrepha* sp.): larvas danificam frutos.

- Oídio (Oidium): afeta folhas e inflorescências.
- Lagartas, minadoras, pulgões, ácaros e brocas de ramos.

A presença desses agentes biológicos deve ser monitorada regularmente em todas as fases do ciclo fenológico da cultura. Uma vez constatada a ocorrência em níveis que causariam dano econômico, medidas de controle devem ser adotadas. Existem diversos métodos de controle que podem ser adotados isoladamente ou em conjunto, sendo classificados como culturais, químicos e biológicos. Atualmente, há produtos fitossanitários registrados para o controle das principais pragas e doenças, assim como iniciativas de uso de inimigos naturais para o controle de algumas pragas. A eliminação de frutos com podridões presentes no pomar para reduzir a reinfecção, podas da copa para aumentar a insolação e o arejamento, e o arranquio e queima de plantas infectadas com patógenos do solo são exemplos de métodos de controle cultural.

Considerações finais

O Distrito Federal e a Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno (RIDE) possuem condições edafoclimáticas favoráveis para produzir mangas de qualidade. A inserção desta cultura na Rota da Fruticultura certamente trará mais estímulo aos produtores e técnicos, pois a cultura da mangueira representa uma opção para diversificação da atividade frutícola nas propriedades rurais.

Referências

- ABRAFRUTAS. **Dados de exportação em 2021**. 2022. Disponível em <https://abrafrutas.org/2022/02/dados-de-exportacao-em-2021/>. Acesso em: 16 abr. 2024.
- COUTO, F. A. d'A. Melhoramento da mangueira. **Informe Agropecuário**, v. 8, n. 86, p. 9-11, 1982. Tema do fascículo: Uma nova era para a mangueira e o abacateiro.

CUNHA, G. A. P.; PINTO, A. C. Q.; FERREIRA, F. R. Origem, dispersão, taxonomia e botânica. p. 31-36. In: GENÚ, P. J. C. e PINTO, A. C. Q. (ed.). **A cultura da mangueira**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 452 p.

FAO. **Major tropical fruits**: Statistical Compendium 2021. Rome, 2022. 26 p.

IBGE. **Produção de manga**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/manga/br>. Acesso em: 17 out. 2022.

LIMA FILHO, J. M. P.; ASSIS, J. S.; TEIXEIRA, A. H. C.; CUNHA, G. A. P.; CASTRO NETO, M. T. Ecofisiologia. In: GENÚ, P. J. C.; PINTO, A. C. Q. (ed.). **A cultura da mangueira**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p. 37-49.

PINTO, A. C. Q.; RAMOS, V. H. V.; JUNQUEIRA, N. T. V. New varieties and hybrid selections from mango hybridization program in central region of Brazil. **Acta horticulturae**, The Hague, v. 509, p. 201-211, 1999.

PINTO, A. C. Q.; SOUZA, V. A. B.; ROSSETTO, C. J.; FERREIRA, F. R.; COSTA, J. G. Melhoramento genético. In: GENÚ, P. J. C.; PINTO, A. C. Q. (ed.). **A cultura da mangueira**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p. 51-92.

PINTO, A. C. Q.; BRAGA, M. F.; JUNQUEIRA, N. T. V.; RAMOS, V. H. V.; FALEIRO, F. G.; ANDRADE, S. R. M.; CORDEIRO, M. C. R.; DIAS, J. N.; LAGE, D. A. C. **Programa de melhoramento genético da manga e a nova cultivar BRS Ômega para o cerrado brasileiro**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. 8 p. (Embrapa Cerrados. Comunicado Técnico, 117).

SIMÃO, S. **Manual de fruticultura**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1971. 530 p.

Literatura recomendada

SILVA, D. J.; QUAGGIO, J. A.; PINTO, A. C. Q.; MAGALHÃES, A. F. J. Nutrição e adubação. In: GENÚ, P. J. de C.; PINTO, A. C. de Q. (ed.). **A cultura da mangueira**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p. 191-221.



Capítulo 16

Mamão: sistema de produção no cerrado

Nilton Tadeu Vilela Junqueira

Introdução

Provavelmente, o mamão teria se originado no Noroeste da América do Sul, na vertente oriental dos Andes, mais precisamente na Bacia Amazônica Superior, onde sua diversidade genética é máxima. O mamoeiro é uma planta tipicamente tropical, que vegeta bem em regiões de alta insolação, com temperaturas variando de 22 a 28 °C, com uma média de 25 °C. Em temperaturas inferiores a 15 °C, o mamoeiro paralisa seu desenvolvimento vegetativo, reduz o florescimento, retarda a maturação e produz frutos de baixa qualidade. A umidade relativa ideal para o desenvolvimento do mamoeiro situa-se entre 60 e 85%.

Os índices pluviométricos mais adequados ao desenvolvimento do mamoeiro situam-se entre 1.800 mm e 2.000 mm anuais, bem distribuídos ao longo do ano. Os solos mais adequados são aqueles que apresentam textura média, ou seja, com 15 a 35% de argila e mais de 15% de areia. A faixa de pH do solo mais adequada situa-se entre 5,5 e 6,7. A planta é muito exigente quanto à fertilidade do solo, necessitando de 25 a 40 L de água por dia na irrigação.

De acordo com a Tabela 16.1, o mamão foi a quinta fruta mais consumida no Brasil em 2018, ficando atrás da maçã, melancia, laranja e banana.

Tabela 16.1. As dez frutas mais consumidas no Brasil.

Ranking	Principal fruta	2008 (kg)	2018 (kg)	Varição (%)
1º	Banana	7,68	7,08	-8
2º	Laranja	5,44	4,30	-21
3º	Melancia	3,37	2,65	-21
4º	Maçã	2,15	2,12	-1
5º	Mamão	2,05	1,80	-12
6º	Abacaxi	1,64	1,59	-3
7º	Manga	0,97	1,19	22
8º	Tangerina	1,18	0,99	-17

Continua...

Tabela 16.1. Continuação.

Ranking	Principal fruta	2008 (kg)	2018 (kg)	Varição (%)
9º	Melão	0,46	0,84	80
10º	Limão	0,59	0,81	37
Outras		3,51	3,27	-7

O consumo de mamão no Distrito Federal está em torno de 8 kg por pessoa/ano, considerando uma população estimada em 2021 de 3,094 milhões de habitantes e o consumo de 25 mil toneladas anualmente (Tabela 16.2). A maioria do mamão consumido vem de outros estados, conforme pode ser visto na Tabela 16.2. Na Tabela 16.3, verifica-se que 5,4% do mamão comercializado no Distrito Federal são produzidos em Goiás, Minas Gerais e no próprio Distrito Federal, ao passo que 94,6% vêm de outros estados, principalmente da Bahia e do Espírito Santo.

Com base nas informações, verifica-se que a maioria do mamão comercializado no Distrito Federal vem de outros estados, percorrendo distâncias de 600 a 2.000 km (Figura 16.1).

Tabela 16.2. Origem e quantidade de mamão comercializada no Distrito Federal.

Origem	Ceasa-DF ⁽¹⁾ (t)	Outro estabelecimento (t)
Bahia	9.418,1	—
Espírito Santo	1.211,6	—
Minas Gerais	309,6	—
Distrito Federal	107,7	—
Rio Grande do Norte	54,5	—
São Paulo	12,0	—
Goiás	1,0	—
Total (t)	11.114,7	13.885,3
Total geral (t)	25.000	

⁽¹⁾Centrais de Abastecimento do Distrito Federal.

Traço (—): informação não aplicável.

Tabela 16.3. Procedências de mamão produzido no DF, MG e GO comercializados no Distrito Federal.

Comercializada na Ceasa (t)	Em outro estabelecimento (t)	Total (t)
418,9	931,1	1.350
Quantidade consumida no DF (t)	Procedência do DF, MG e GO (t)	Total procedente de outros estados (t)
25.000	1.350 (5,4%)	23.650 (94,6%)

Fonte: Adaptada de José Laerte Correa, Emater, GO

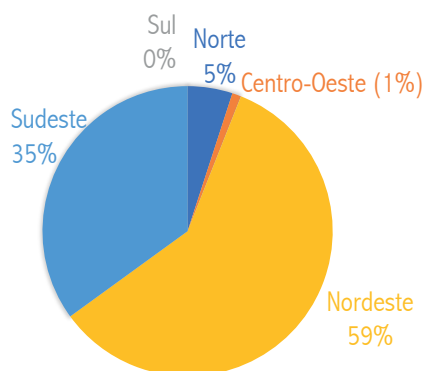


Figura 16.1. Porcentagem da produção brasileira de mamão em diferentes regiões.
Fonte: IBGE – Produção Agrícola Municipal, 2017.

Justificativas

Considerando o alto custo atual do óleo diesel e de outras despesas de transporte, bem como as emissões de gases poluentes produzidos pela queima do diesel (em torno de 3,14 kg de dióxido de carbono por litro de diesel queimado) durante o transporte do mamão, a Emater de Goiás, Escritório Local de Formosa, com apoio da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, e das empresas Heringer e Horizonte Comercial Agrícola, decidiu implantar uma Unidade Demonstrativa e de Validação de mamoeiro em um hectare, com espaçamento de 3,5 m entrelinhas e 1 m entre plantas.

Embora o Distrito Federal e os municípios da Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno (RIDE) (GO e MG) não atendam às condições climáticas adequadas recomendadas na literatura para o cultivo

do mamão, como temperatura, grande amplitude térmica, altitude, umidade relativa do ar e insolação, os produtores rurais de vários municípios vêm tentando cultivar essa frutífera, às vezes com resultados satisfatórios. Eles utilizam, em sua maioria, sistemas de produção de outras regiões onde existem polos de produção bem-sucedidos.

Dessa forma, a implantação dessa Unidade Demonstrativa e de Validação tem como objetivo aprimorar e adaptar um sistema de produção de mamão às condições edafoclimáticas do Distrito Federal e de alguns municípios que compõem o Entorno do Distrito Federal.

A Unidade Demonstrativa foi implantada na propriedade do Sr. Francisco Mendes Gomes, localizada no município de Formosa, GO, a 950 m de altitude, em Latossolo Vermelho-Amarelo, argilo-arenoso, onde havia um plantio de tomate, com espaçamento de 3,5 m entre fileiras e 1,0 m entre plantas, uma planta por cova feita sobre canteiros de 1,2 m de largura por 0,30 m de altura, totalizando 2.857 plantas por hectare.

Por meio do acompanhamento de outros plantios de mamão implantados anteriormente no Distrito Federal e Entorno, verificou-se que os problemas que mais afetavam a produtividade e a qualidade do fruto eram a insolação, que provocava queimaduras nos frutos, altos índices de abortamento de flores devido à baixa umidade relativa do ar e aos ventos frios durante o período de estiagem, além de irrigação e adubação inadequadas, ataque de ácaro branco e ácaro rajado, e alta incidência das doenças pinta preta, causada pelo fungo *Asperisporium caricae*, e, em alguns casos, o vira-cabeça.

Para minimizar os efeitos prejudiciais da insolação, baixa umidade do ar e ventos frios, optou-se por fazer o plantio em espaçamento adensado entre as plantas na linha do plantio. Por esta razão, o grupo decidiu usar o espaçamento de 1 m entre plantas nas fileiras de plantio e 3,5 m entre fileiras.

Os ácaros e a pinta preta foram controlados com acaricidas e fungicidas registrados e indicados para o mamão. A irrigação e as adubações foram aplicadas e monitoradas conforme indicadas na literatura.

Antes da semeadura, foi feita uma inspeção em um raio de 3 km ao redor da propriedade e não foram encontradas plantas de mamoeiro com sintomas de virose. Foi utilizada a cultivar Tainung 01, do Grupo Formosa. As mudas foram produzidas dentro de estufa no local do plantio definitivo, em sacos de plástico com capacidade para 2 L.

Análise prévia do solo mostrou teores de nutrientes adequados, com saturação por bases entre 60 e 65%. A área tinha recebido cama de frango em anos anteriores e apresentava teores de cálcio e magnésio adequados. Cada cova recebeu 150 g de superfosfato simples antes do plantio.

A semeadura foi feita no dia 15 de maio de 2018, e o transplantio das mudas para o campo foi feito aos 3,5 meses após a semeadura, em 1º de setembro de 2018.

A floração teve início 3,5 meses depois, em dezembro de 2018.

A colheita foi iniciada na primeira semana de maio de 2019, 5 meses após as primeiras flores e 9 meses após o plantio em campo, e continuou até novembro de 2019, completando 7 meses de colheita contínua.

Irrigação

Inicialmente, foi utilizada uma mangueira com gotejadores em série, espaçados de 20 cm e vazão de 2 L/hora, totalizando cinco gotejadores/metro linear, o que corresponde a 10 L de água por metro linear de canteiro. Essa mangueira foi estendida ao longo dos canteiros, distante 20 cm do pé das

mudas de mamoeiro. O tempo de irrigação até os 3 meses de idade foi de uma hora por dia, aplicando-se 10 L de água por metro linear de canteiro.

Após o início da frutificação, foi adicionada mais uma mangueira no lado oposto, totalizando duas mangueiras, uma de cada lado da fileira, a 40 cm do pé das plantas. A quantidade de água aplicada aumentou para 20 L durante os períodos de estiagem. Durante a plena frutificação (de maio a outubro), o tempo de irrigação foi estendido para 2 horas, totalizando 40 L por planta por dia.

Adubação de cobertura e fertirrigação

A fertirrigação foi iniciada aos 15 dias após o plantio das mudas em campo, com aplicação de 10 g de ureia + 10 g de Sulfato de potássio/planta. Essas aplicações continuaram até o final de outubro de 2018, com acréscimos de 50% na dosagem do fertilizante a cada aplicação. De novembro/2018 a março/2019, os fertilizantes passaram a ser aplicados mensalmente, por cobertura, na base de 150 g por planta;

A partir de abril/2019, voltaram-se para as fertirrigações a cada 15 dias com nitrato de cálcio, ureia, Sulfato de potássio, MAP purificado, magnésio e micronutrientes.

Formulação de fertilizantes aplicada por cobertura na unidade demonstrativa de mamão em produção

Foram aplicados 150 g por planta, mensalmente, durante o período chuvoso, da seguinte formulação com a mistura homogênea dos seguintes fertilizantes: 100 kg de Sulfato de amônio, 25 kg de monoamônio fosfato purificado, 50 kg de cloreto de potássio, 15 kg de Sulfato de magnésio, 5 kg de Sulfato de zinco, 8 kg de ácido bórico, 1 kg de Sulfato de cobre e 0,20 kg de ferro

(quelato), totalizando 204,20 kg. Essa quantidade é suficiente para adubar 1.360 plantas. Para adubar toda a área com 2.857 plantas, foram necessários um pouco mais de dois traços dessa mistura.

Para a fertirrigação, reiniciada em abril de 2019, foi utilizada a mesma concentração de nutrientes da formulação acima, porém substituiu-se o Sulfato de amônia pela ureia e nitrato de cálcio, e o cloreto de potássio pelo Sulfato de potássio. A dosagem utilizada na fertirrigação foi de 50 g da formulação alterada a cada 10 ou 15 dias.

Avaliação da produtividade

A avaliação da produtividade foi efetuada no início da colheita, que ocorreu na primeira semana de maio de 2019, por 7 pessoas. Cada pessoa contou o número de frutos, incluindo também as flores e os botões com mais de 0,5 cm de comprimento, em 10 plantas escolhidas ao acaso em cada linha de plantio, totalizando 70 plantas. Foi obtida uma produção média de 65 frutos por planta (Figura 16.2). A massa média dos frutos obtidos foi de 1,28 kg (hermafrodita), 1,66 kg (fêmea) e 1,47 kg, incluindo os tipos de frutos ‘fêmea’ e ‘hermafrodita’ (Figura 16.3).



Foto: Nilton Junqueira,

Figura 16.2. Aspecto das plantas de mamão (cv. Tainung-01) na Unidade Demonstrativa em Formosa, GO em fevereiro de 2019.



Foto: José Laerte Correia Junior, Emater-GO.

Figura 16.3. Aspecto externo do mamão produzido na Unidade Demonstrativa de Formosa, GO.

É importante ressaltar que o produtor rural, Sr. Francisco Mendes, preferiu manter todas as plantas fêmeas no plantio, pois ele conseguiria vender todos os frutos no mercado do Distrito Federal, o que de fato aconteceu. Inicialmente, pretendia-se eliminar as plantas fêmeas.

A produtividade nos primeiros 7 meses (de maio a novembro) de colheita foi de 65 frutos, com peso médio de 1,47 kg, totalizando 95 kg por planta. Considerando uma densidade de 2,8 mil plantas por hectare, a produtividade foi de 265.720 kg/ha. Devido a um descarte de aproximadamente 10% de frutos com defeitos, a produtividade de frutos comercializáveis foi de 239.400 kg/ha ou 239,4 t/ha. Essa produtividade é superior à média de produtividade com esta mesma cultivar, obtida em cinco locais no estado do Espírito Santo, conforme apresentado na Tabela 16.4 (Cattaneo et al., 2010).

É importante ressaltar que a taxa de plantas fêmeas na Unidade Demonstrativa foi de 42% e a taxa de plantas hermafroditas foi de 58%.

A colheita se estenderia até novembro de 2019 e uma nova floração teve início a partir de novembro que se transformou em frutos aptos à colheita a partir de abril/2020. Essa safra não foi avaliada.

Tabela 16.4. Principais características da nova variedade de mamoeiro ‘Rubi INCAPER 511’ comparadas com os híbridos ‘Tainung 01’ e ‘Calimosa’, segundo a média dos dados coletados em cinco localidades do estado do Espírito Santo.

Característica	Variedade	Híbrido	
	Rubi	Calimosa	Tainung 01
Produtividade de frutos (t/ha) ⁽¹⁾	176,12	131,16	183,14
Número de frutos por planta	62,9	63,2	63,7
Peso de frutos (kg)	1,47	2,03	1,81
Comprimento de frutos (cm)	24,1	20,9	25,5
Diâmetro de frutos (cm)	11,6	11,2	13,1
Espessura da polpa (cm)	2,9	3,0	3,4
Cor da casca (fruto verde)	Verde	Verde	Verde
Cor da polpa	Vermelho/ Alaranjado	Vermelho/ Alaranjado	Vermelho/ Alaranjado
Grau Brix da polpa (°Brix)	10,2	12,8	10,8
Altura de plantas (m) ⁽²⁾	1,64	1,76	1,65
Altura de inserção do primeiro fruto (m)	0,98	1,08	1,05
Diâmetro de caule (cm)	10,7	10,6	10,8

⁽¹⁾Produtividade dos 2 anos.

⁽²⁾Aos 8 meses após o plantio.

Fonte: Cattaneo et al. (2010).

Considerações finais

Foi demonstrado nesta UD que, com este modelo de produção, é possível obter altas produtividades e frutos de excelente qualidade.

Mesmo em altitudes elevadas, com baixa umidade relativa, insolação intensa e noites frias, é possível alcançar produtividades semelhantes às aquelas obtidas no Estado do Espírito Santo com o plantio do híbrido Tainung 01.

O adensamento nas linhas de plantio evitou o abortamento de flores e a queima de frutos pela insolação, além de ampliar o comprimento dos internódios, possibilitando a produção de frutos ‘fêmeas’ menores e mais alongados.

Quanto às cultivares de mamão (grupo Solo), não foram realizados testes com este modelo de produção.

É necessário validar mais cultivares do grupo Formosa e também aplicar este modelo de produção para mamões.

Em casos de incentivo para o desenvolvimento de polos de produção, é fundamental realizar um zoneamento agroclimático e a seleção adequada de cultivares.

Referências

CATTANEO, L. F.; COSTA, A. de F. S. da; SERRANO, L. A. L.; COSTA, A. N. da; FANTON, C. J.; BRAVIM, A. J. B. **'Rubi Incaper 511'**: primeira variedade de mamão do grupo 'Formosa' para o Espírito Santo. Vitória: Incaper, 2010. (Incaper. Documentos, 187).

IBGE. PAM 2017: valor da produção agrícola nacional cai 0,6% após sete anos de alta. **Estatísticas Econômicas**, Rio de Janeiro, 13 set. 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 11 mar. 2025.

Literatura recomendada

CORREIA JUNIOR, J. L. **Plano técnico operacional para a unidade de demonstração para a cultura do mamão**. Palestra apresentada no 'Dia de Campo de mamão', em 10/05/2019, Formosa, GO.

DANTAS, J. L. L.; JUNGHANS, D. T.; LIMA, J. F. de (ed. téc.). **Mamão**: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 151 p.

INFORME AGROPECUÁRIO, v. 34, n. 275, jul./ago. 2013. Especial sobre mamão.



Capítulo 17



Graviola: sistema de produção no cerrado

Nilton Tadeu Vilela Junqueira

Introdução

A graviola (*Annona muricata* L.) é nativa das Américas Central e do Sul (Colômbia, Venezuela, Equador, Peru). Pertence à família Annonaceae.

A introdução dessa frutífera na Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, foi iniciada a partir de 1978, pelo pesquisador Alberto Carlos de Queiroz Pinto. Foram introduzidos sete acessos de gravioleira com a colaboração de Dr. Dalmo Giacometti, in memoriam, da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Em 1990, havia na Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 12 plantas de cada um dos oito acessos discriminados abaixo:

- Tipos graviola A e graviola B, comum, coletadas em pomares no Brasil, FAO-I e FAO-II, introduzidas. Todos de frutos pequenos e altamente suscetíveis a brocas e doenças.
- Tipo graviola ‘Morada’, introduzida da Colômbia, originalmente chamada ‘Moricada’ devido às espículas longas. Produz frutos grandes, podendo chegar a 14 kg. É mais tolerante às pragas e doenças.
- Graviolas Lisa e Blanca, introduzidas da Colômbia/Venezuela, ambas de frutos grandes, com espículas curtas, Brix mais elevado e resistência moderada a pragas e doenças.

Da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, saíram, a partir de 1990, todas as sementes e propágulos que deram origem à maioria dos plantios em escala comercial de Goiás e Distrito Federal e à maioria dos plantios do Brasil. A maioria dos plantios é composta por sementes oriundas destes três tipos de gravioleiras e híbridos entre estes três tipos. A grande demanda por sementes levou a equipe a produzir sementes com polinização controlada. Era dada ênfase às sementes controladas entre os cruzamentos da Morada x Morada ou da Morada x Lisa ou Morada x Blanca. Na Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, foram desenvolvidas informações e conhecimentos que resultaram em

mais de 22 tecnologias que alicerçaram o Sistema de Produção de Graviola no Brasil, incluindo a distribuição do material genético pré-selecionado.

Em 2017, a área colhida no Brasil era de 2.760 ha (IBGE, 2017), com produção de 30 mil toneladas por ano. O valor dessa produção era de R\$ 24.232.000,00. Os maiores produtores eram Bahia, Pernambuco e Alagoas.

A produtividade varia conforme o manejo, cultivar e idade do plantio. A produtividade média atual varia de 6 a 15 t/ha com variações entre os estados produtores. Os plantios bem manejados com mais tecnologia chegam a produzir mais de 40 t/ha. A produtividade e qualidade dos frutos dependem da genética das cultivares, clima e solo adequados, adubação, irrigação, controle adequado de pragas e doenças, polinização manual, quantidade de polinizadores naturais na área, colheita de forma adequada, sempre preservando a almofada floral, ou seja, cortando o talo do fruto com uma tesoura, mas nunca arrancando ou torcendo o fruto para retirá-lo da planta. A conservação e armazenamento em pós-colheita também são fundamentais para preservar a qualidade do fruto e da polpa.

Clima

A gravioleira é originária de clima quente e úmido, mas adaptou-se bem aos cultivos irrigados no Nordeste e Centro-Oeste; não tolera geada nem ventos frios. Adaptou-se bem no Distrito Federal e Entorno, onde as altitudes podem ultrapassar mil metros.

Solo

É exigente em solo fértil, mas adaptou-se bem em solos sob o Cerrado, desde que corrigidos e adubados adequadamente. Os melhores desempenhos foram observados em plantios localizados em solos com pH de 6,0 a 6,8.

Cultivares

Ainda não existem cultivares de graviola registradas. A maioria dos plantios do Brasil é formada a partir de sementes, com destaque para o tipo ‘Morada’ e híbridos naturais entre os tipos Lisa, Morada e Blanca. Cerca de 10% são formados a partir de graviolas comuns (Figuras 17.1 a 17.5).



Foto: Nilton Junqueira

Figura 17.1. Graviola tipo morada. Observe as espículas ou moricas bem longas.



Foto: Nilton Junqueira

Figura 17.2. Graviola do tipo Lisa. Observe as moricas ou espículas mais curtas.

Foto: Fábio Gelape Faleiro



Figura 17.3. Graviola BRS Cerradina (em fase de registro).

Foto: Nilton Junqueira



Figura 17.4. Produção de graviolas em Silvânia, GO – mistura dos tipos Morada e Lisa.



Foto: Nilton Junqueira

Figura 17.5. Cultivo de graviola em integração com pecuária de leite em Silvânia, GO.

Em processo de registro, existem a cultivar BRS Cerradina, uma seleção clonal da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, obtida a partir do tipo Morada, e a cultivar Gigante de Alagoas, da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), obtida por seleção clonal.

Propagação

Pode ser propagada por enxertia (via assexuada) ou a partir de sementes (via sexuada). Os métodos de enxertia podem ser a borbulhia, garfagem lateral no topo e garfagem em fenda cheia. As vantagens das plantas propagadas por enxertia são: maior produtividade, frutos uniformes e de melhor qualidade, maior resistência a pragas e doenças, facilidade de manejo da planta devido ao menor porte, o que também facilita a polinização manual e o controle de pragas e doenças, permite a clonagem de plantas superiores e possibilita o uso de porta-enxertos resistentes à broca. Por outro lado, as mudas são mais caras, mas a produtividade e a qualidade dos frutos são melhores.

Propagação por sementes

A propagação por sementes origina plantas e frutos desuniformes, plantas com menores produtividades, maior susceptibilidade a pragas e doenças e mais difíceis de serem manejadas devido ao porte elevado.

Conservação das sementes

As sementes devem ser semeadas o mais rápido possível, logo após serem retiradas dos frutos. Se for necessário armazená-las, devem ser retiradas de frutos não congelados, secas à sombra, colocadas em sacos de papel kraft e mantidas em geladeira entre 12 e 15 °C por no máximo 6 meses. Antes de semeá-las, é necessário utilizar preferencialmente produtos ativadores da germinação. Alternativamente, pode-se fazer a imersão das sementes em água por 12 horas seguidas do semeio imediato, antes que a semente seque novamente.

Plantio

O solo deve ser bem drenado, sem inundação durante as chuvas, preferencialmente areno-argiloso. A correção da acidez deve ser efetuada elevando o pH do solo para 6,0 a 6,8, e a saturação de bases para 60 a 70%. A área não deve ser sujeita à ocorrência de geadas. As covas devem ter 40 x 40 x 40 cm, preferencialmente sobre canteiros ou camalhões para evitar o acúmulo de água nas raízes durante as chuvas ou água de irrigação.

Uma sugestão para a adubação das covas é: 3 L de cama de frango, curtida, ou 6 L de esterco de gado, curtido; 100 g de calcário PRNT 100%, 400 g de superfosfato simples ou 550 g de NPK 4-14-8. Os espaçamentos mais utilizados são 5 x 6; 5 x 7, 6 x 6m. As mudas devem ser levadas ao campo quando atingirem de 50 a 80 cm em altura; lembre-se sempre de cortar o pião ou a ponta da raiz principal.

Irrigação

O melhor sistema de irrigação para a gravioleira é a microaspersão, pois oferece uma melhor cobertura e distribuição da água sob a copa. A irrigação por gotejamento também pode ser utilizada, porém, para ser eficiente, é necessário utilizar duas mangueiras gotejadoras, uma de cada lado da planta, ou mangueiras tipo ‘tubo cego’ nos dois lados da planta. Os gotejadores, preferencialmente aqueles de vazão controlada, devem ser fixados no tubo cego a cada 60 cm. O número de gotejadores deve ser aumentado à medida que a planta cresce em diâmetro de copa.

Adubação de formação

Deve ser iniciada 15 dias após o plantio em campo, por cobertura ou via fertirrigação. Aplicam-se 15 g por planta de uma mistura na proporção de: 10 kg de ureia + 10 kg de MAP purificado + 8 kg de cloreto de potássio branco. Reaplicar 30 dias depois e continuar as aplicações por cobertura ou fertirrigação a cada 60 dias, duplicando a dosagem anterior até o início da produção, que pode ocorrer aos 2 a 3 anos após o plantio. A aplicação de matéria orgânica ajuda muito no desenvolvimento inicial, mas não pode ficar em contato com o tronco.

Adubação de produção

Deve ser feita após o 2º ou 3º ano após o plantio, com a aplicação em cobertura de 200 g/m² de projeção de copa, dividida em duas aplicações de 100 g/m², uma em janeiro e outra em fevereiro, da seguinte formulação: 130 kg de sulfato de amônia + 50 kg de MAP + 66 kg de cloreto de potássio + 25 kg de sulfato de magnésio + 20 kg de nitrato de cálcio + 5 kg de sulfato de zinco + 5 kg de ácido bórico. Essa dosagem foi calculada para uma produção de 9 kg de frutos/ano/m² de projeção de copa. Se as plantas tiverem 4 m em diâmetro de copa, a dosagem calculada será de

3,2 kg/planta/ano, dividida em duas aplicações durante o período das chuvas. A produção estimada por planta será de 144 kg de frutos, se todas as técnicas de manejo de pragas e doenças, irrigação e polinização manual forem aplicadas.

Se o produtor tiver irrigação por microaspersão, essa adubação pode ser feita via fertirrigação, desde que seja aplicada durante os meses mais quentes do ano. Nesse caso, essa dosagem deve ser dividida em pelo menos cinco vezes para evitar entupimento de emissores de água. O Sulfato de amônia deve ser substituído pela ureia e deve-se usar o cloreto de potássio branco. No DF e no Entorno, a fertirrigação pode ser feita de outubro a abril. De maio a setembro, a graviroleira reduz as atividades devido às temperaturas noturnas mais baixas.

Poda de formação e frutificação

As primeiras podas devem ser realizadas quando as mudas atingirem cerca de 80 cm de altura, efetuando-se o corte da ponta para promover o desenvolvimento das brotações laterais. Deve-se manter de três a cinco galhos laterais principais, com no máximo três novos galhos em cada galho. Os galhos precisam ser robustos para gerar frutos maiores e mais almofadas florais. É importante manter as copas sempre abertas para permitir a entrada de luz. A altura da copa não deve ultrapassar 3 m para não dificultar a polinização, o manejo de pragas e doenças, e a colheita.

Polinização da Graviroleira

A polinização é o processo de transferência do pólen do órgão masculino da flor (antera) para o órgão feminino (estigma) da mesma flor (autopolinização) ou para outra flor (polinização cruzada). A polinização natural da graviroleira é realizada por insetos, sendo um dos principais polinizadores o besouro *Cyclocephala vestita* (Figura 17.6).

No entanto, o sucesso da polinização natural depende da quantidade de insetos presentes no local do plantio. *Cyclocephalas* são especialmente atraídos por flores de imbaubeira, onde podem ser vistos em grande quantidade nesta espécie no final da tarde. Por outro lado, o uso inadequado de inseticidas pode afastar ou matar esses insetos no pomar de gravioleira. Portanto, o controle de pragas da gravioleira deve ser realizado por meio de ensacamento dos frutos e, em casos de brocas do tronco ou do coleto, as aplicações devem ser direcionadas diretamente para o alvo, sem atingir a copa das árvores. Em geral, a polinização natural induz a formação de frutos menores e deformados. Assim, para obter alta produtividade e frutos de melhor qualidade, é necessária a polinização manual conforme descrito a seguir:

Polinização manual

Os passos para fazer a polinização manual da gravioleira são os seguintes:

1. Coleta dos botões florais prestes a abrirem (Figura 17.7 e 17.8) de plantas diferentes no pomar entre as 16 horas e 18 horas.
2. Colocar todos estes botões dentro de uma vasilha. Mantenha essa vasilha em local protegido até a manhã seguinte. Esses botões florais vão abrir, o agrupamento de estigmas contendo polens se desintegra (Figura 17.9A).
3. São então, colocados em uma vasilha (Figura 17.9B) e procede-se a polinização entre as 6 horas e 8 horas da manhã do dia seguinte, utilizando um pincel de pelo fino (Figura 17.10).



Figura 17.6. Besouro polinizador de flores de gravioleira *Cyclocephala vestita*.

Fonte: Pereira e Borém (2021).



Foto: Nilton Junqueira

Figura 17.7. Flor de graviola e suas partes.

Fonte: Pereira e Borém (2021).



Foto: Nilton Junqueira

Figura 17.8. Botões florais no momento em que devam ser coletados nas plantas.

Fonte: Pereira e Borém (2021).



Fotos: Nilton Junqueira

Figura 17.9. Botões florais abertos mostrando as anteras contendo polens já desagrupados (A) e pólen já coletados (B).

Figura 17.10. Polinização utilizando um pincel de pelo fino das 6:00 as 8:00 horas do dia seguinte.

Fonte: Pereira e Borém (2021).



Foto: Nilton Junqueira,

Principais pragas e doenças

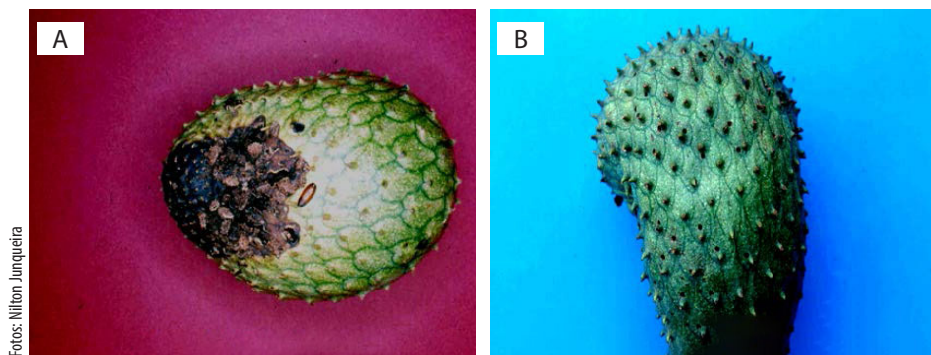
Pragas

1. Broca-do-coleto (*Heilipus catagraphus*) (Figura 17.11).
2. Broca-do-fruto (*Cerconota anonella*) (Figura 17.12A).
3. Broca-da-semente (*Bephrateloidea muculicollis*) (Figura 17.12B).
4. Broca-do-tronco (*Cratosomus bombina bombina*) (Figura 17.13).



Fotos: Nilton Junqueira

Figura 17.11. Broca-do-coleto: presenças de galerias e de inseto adulto (A); planta de gravioleira morta pela broca do coleto (B).



Fotos: Nilton Junqueira

Figura 17.12. Broca-do-fruto (*Cerconota anonella*) (A) e broca da semente (*Bephrateloides muculicollis*) (B).



Fotos: Nilton Junqueira

Figura 17.13. Broca do tronco da gravioleira (*Crotossomus* sp.)

Doenças

1. Podridão-parda-do-fruto (*Rhizopus stolonifer*).
2. Podridão-preta-do-fruto (*Botryodiplodia* sp.).
3. Antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*).
4. Podridão-de-raízes.

Controle da broca-do-coleto

Uso do porta-enxerto resistente de Biribá (*Rollinea mucosa* sin. *Annona mucosa*).

Uso de inseticidas ao aparecer os primeiros sinais (pontuações escuras) no colo da planta.

Controle das brocas do fruto e da semente

- Ensacamento dos frutos logo após o seu vingamento e mantê-los ensacados até a colheita. No Distrito Federal, o período de carpogênese (da flor à colheita) varia de 170 a 200 dias, dependendo dos tipos cultivados.
- Os sacos a serem usados devem suportar chuvas e secas durante esse período.
- Sacos de tela e de papel kraft ofereceram os melhores resultados.
- Sacolas de plástico favorecem a acumulação de água e o aparecimento de doenças.
- Uso de pulverizações dirigidas ao fruto, com inseticidas convencionais ou naturais a intervalos de 10 a 15 dias.

- Usar pulverizadores de hastes longas e manter as plantas sempre baixas por meio de podas e limpezas internas.
- Nunca fazer pulverizações em toda a planta para não matar os polinizadores.

Controle da broca-do-tronco

A broca-do-tronco da gravioleira é uma praga que tem várias plantas hospedeiras no Cerrado, como araticum e outras anonáceas nativas. Pelo fato de permanecer no interior do tronco e galhos, ela dificilmente será atingida por pulverizações de inseticidas. Pesquisas têm mostrado que os inseticidas à base de cipermetrina e outros, veiculados em gases pressionados, tipo spray, têm sido eficazes quando aplicados diretamente nos orifícios da broca. No entanto, ainda não há registro de inseticidas dessa natureza para gravioleira.

Principais doenças da gravioleira

Algumas doenças são favorecidas pelo ataque da broca da semente e do fruto.

1. Podridão-parda (*Rhizopus stonifer*) (Figura 17.14).

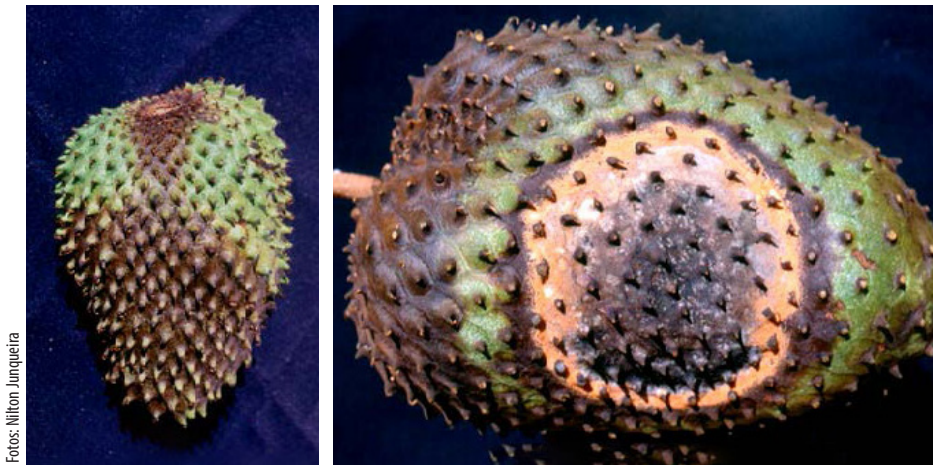


Fotos: Nilton Junqueira

Figura 17.14. Sintomas de podridão-parda.

Mais expressiva e de difícil controle:

2. Antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*).
3. Podridão-preta (*Botryodiplodia*) (Figura 17.15).
4. Podridão de raízes (*Phytophthora* sp., *Cylindrocladium*).
5. Cancro dos ramos e tronco (*Phomopsis* e *Botryodiplodia*).
6. Algumas doenças foliares (sem expressão).



Fotos: Nilton Junqueira

Figura 17.15. Sintomas de podridão-preta (*Botryodiplodia* sp.) e antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*).

Medidas preventivas de controle da antracnose e podridão-preta de frutos de graviola

- Escolher um local ideal para o plantio e adubar e irrigar adequadamente as plantas.
- Controlar adequadamente as brocas do fruto e da semente.

- Eliminar frutos doentes e secos do pomar.
- Ensacar (saco de plástico e papel kraft podem aumentar as doenças).
- Ensacar com tela branca – ideal, mais cara, pode ser reutilizada, permite pulverizações e funciona bem para o controle das brocas.
- Realizar pulverizações dirigidas diretamente ao fruto ou na flor a intervalos de 7 a 10 dias, até 10 ou 15 dias antes da colheita, com fungicidas registrados para a cultura, conforme lista a seguir.

Defensivos agrícolas registrados para anonáceas, incluindo graviola

Inseticidas

Beta-cipermetrina, Buprofezina, Enxofre, Espinetoram, Teflubenzurom, Antrimo, Delegate, Sucess.

Fungicidas

Boscalide, Bicarbonato de potássio, Difenconazole, Flutriafol, Mandipropamina, Tenaz 250, Revus, Score, piraclostrobina.

Acaricidas

Kumulus, fujimit, ortus 50.

Herbicida

Glifosato.

Colheita

No Distrito Federal, a colheita ocorre entre 170 a 200 dias após a abertura da flor. O fruto está maduro e apto para ser colhido quando apresenta a casca

verde mais clara e mais lisa entre as espículas. Em estágios mais avançados, o fruto fica com o ápice amolecido.

A colheita deve ser realizada da seguinte forma:

1. Colher antes da queda do fruto.
2. Utilizar uma tesoura de poda para retirar o fruto. Nunca cortar o pedúnculo do fruto rente à almofada floral (Figura 17.16).
3. Evitar danificar a almofada floral, pois é a partir dela que ocorrem a maioria das florações seguintes.
4. Para evitar a entrada de fungos na almofada floral, pulverizar fungicidas logo após a retirada do fruto.



Fotos: Nilton Junqueira

Figura 17.16. Almofada floral sadia e almofada floral danificada pela antracnose e podridão-preta.

Fonte: PEREIRA, M. C. T. (2021).

Considerações finais

O sucesso do cultivo da gravioleira depende do preparo adequado do solo e da qualidade das mudas. Embora as mudas produzidas por meio de enxertias sejam mais caras, elas propiciam frutos de melhor qualidade e maior produtividade. No entanto, as borbulhas ou garfos para a enxertia tem que vir de matrizes de alta produtividade e, também, que produza frutos de boa qualidade. O manejo da adubação, da irrigação, bem como o controle adequado de pragas, plantas invasoras e doenças são fatores de grande importância para o sucesso na produção da gravioleira.

Referências

- IBGE. PAM 2017: valor da produção agrícola nacional cai 0,6% após sete anos de alta. **Estatísticas Econômicas**, Rio de Janeiro, 13 set. 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 11 mar. 2025.
- PEREIRA, M. C. T.; BORÉM, A. (ed.). **Anonáceas**: do Plantio à Colheita. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2021. 257 p.



Capítulo 18

Pêssego:

pesquisa, inovação e
produção em clima
tropical de altitude

*Maria do Carmo Bassols Raseira
Carlos Reisser Júnior*

INTRODUÇÃO

O pessegueiro é originário da China, onde era conhecido há milhares de anos. Da China, foi levado para a Pérsia (atual Irã) e, por meio das rotas comerciais, foi introduzido na Grécia, posteriormente na Itália e em outros países do Mediterrâneo. Os romanos e os mouros desempenharam um papel importante na disseminação dessa cultura pelo mundo.

Durante muito tempo, acreditava-se erroneamente que o pessegueiro era originário da Pérsia, o que resultou em seu nome científico, *Prunus persica*. A espécie *Prunus persica* (Figura 18.1) possui três variedades botânicas: *Prunus persica* var. vulgaris, que produz frutos com pilosidade na epiderme, com formato globoso ou ovalado, sendo os mais conhecidos pelos brasileiros (Figura 18.1A); *Prunus persica* var. nucipersica, que são as nectarinas (Figura 18.1B), cuja epiderme é glabra (sem pilosidade); e *Prunus persica* var. platycarpa, cujos frutos são de forma achatada (Figura 18.1C), conhecidos como ‘donuts’, ‘paraguaios’ ou mesmo ‘pêssego bolachinha’, dependendo do idioma do país.



Fotos: Maria do Carmo B. Raseira (A e C);
Rodrigo Ceza Franzon (B)

Figura 18.1. Diferentes variedades botânicas de *Prunus persica*: var. vulgaris (A); var. nucipersica (B); e var. platycarpa (C).

Na América, o pessegueiro foi inicialmente introduzido no México pelos espanhóis e posteriormente na Flórida. No Brasil, consta que essa espécie foi introduzida em 1532 por Martim Afonso de Souza, na capitania de São Vicente, atual estado de São Paulo.

Atualmente, essa cultura ocupa uma área de 15.880 ha no Brasil, nos quais, em 2020, foram produzidas 201.880 t de pêssegos e nectarinas (FAO, 2021). São Paulo é o segundo maior produtor com 1.490 ha e produção de 33.580 t, precedido pelo Rio Grande do Sul, onde a produção gira em torno de 129,6 mil toneladas em 11,4 mil hectares. No Sul do Rio Grande do Sul, está localizada mais de 95% da produção de pêssegos para processamento industrial. Anualmente, são produzidas de 35 milhões a 50 milhões de latas de conserva de pêssegos.

Entretanto, mais importante do que o papel econômico, é a importância social do cultivo do pessegueiro. Estima-se que apenas no Rio Grande do Sul, cerca de 4,5 mil famílias têm no cultivo de pessegueiro a sua principal fonte de renda. Além disso, esse cultivo propicia milhares de empregos diretos, tanto no campo como na indústria conserveira, e um número ainda maior de empregos indiretos (em indústrias de insumos, maquinário, transporte e comercialização).

O pessegueiro é uma espécie de clima temperado e, como tal, sua planta tem um período de dormência, sendo que a entrada e saída do mesmo são altamente dependentes de temperatura e fotoperíodo. Entretanto, com a evolução da tecnologia e o desenvolvimento de cultivares com baixa necessidade em frio, hoje o cultivo desta espécie, embora ainda predomine nos dois hemisférios entre as latitudes de 30 e 45°, é encontrado em áreas subtropicais e tropicais de altitude.

Pesquisa e inovação

Melhoramento genético e cultivares

No Brasil, o melhoramento genético do pessegueiro teve início com Orlando Rigitano, no Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), por volta de 1950.

Poucos anos depois, outro programa foi iniciado na Estação Experimental de Taquari, pertencente à Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul. Essa estação colaborava com a então Estação Experimental de Pelotas (que hoje faz parte da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS) e, gradualmente, o programa de melhoramento foi transferido para essa instituição, sob a coordenação de Sérgio Sachs.

Um fato importante para o desenvolvimento dos programas de melhoramento dessa espécie é que, até meados do século XIX na Europa e Estados Unidos, e do século XX na América do Sul, o pessegueiro era propagado por sementes. Isso ajudou a preservar populações aclimatadas a esses locais, conhecidas como 'landraces', as quais desempenharam um papel fundamental como fontes de adaptação a serem utilizadas nas hibridações. Os melhoristas pioneiros no Brasil introduziram genótipos já melhorados do exterior, principalmente dos Estados Unidos, para incrementar a qualidade das frutas produzidas pelo material já aclimatado. A partir dos trabalhos iniciados nos anos 1950, foram desenvolvidas dezenas de cultivares, tanto em São Paulo quanto no Rio Grande do Sul. Algumas cultivares se destacaram e foram cultivadas por muitos anos, ou ainda o são, como, por exemplo, as cultivares Aurora e Douradão do IAC, e 'Chimarrita', 'Jade' e 'Esmeralda', de Pelotas, RS.

A Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS, mantinha basicamente duas linhas de melhoramento de pessegueiro. Uma delas é voltada para o desenvolvimento de cultivares altamente produtivas de pêssegos tipo conserva, que possuem polpa amarela, não fundente, firme, com bom equilíbrio de acidez e açúcar, ou tendendo mais para o ácido, e preferencialmente com endosperma (caroço) pequeno em relação ao tamanho da fruta. A outra linha dedica-se ao desenvolvimento de cultivares cujas frutas se destinam ao consumo in natura. Nesse caso, a aparência das frutas, a cor da película, o tamanho e até mesmo o aroma têm grande importância. A polpa pode ser branca ou amarela, conforme as preferências do mercado a que se des-

tina, firme e preferencialmente livre do endosperma. Não raramente, essas duas linhas se mesclam, dando origem, nos anos 1980, a uma terceira linha, os pêssegos para dupla finalidade, que possuem polpa tipo conserva, mas com cor atrativa, com vermelho na epiderme (casca) e com um bom teor de sólidos solúveis totais (próximo de 12 °Brix).

Serão mencionadas aqui apenas as cultivares mais recentes e/ou que ocupam uma área significativa de plantio no país. Para a indústria, está disponível uma gama de cultivares que permite estender a colheita desde o início de outubro até janeiro, dependendo da região. As cultivares mais plantadas ainda são 'Esmeralda' e 'Jade', que, segundo informações da Emater local, perfazem juntas 39% da produção destinada ao processamento; 'Granada' (que responde por 14%); 'Maciel' (9%); 'Santa Áurea' e 'Eldorado' (que juntas representam 10%); e as demais somam 30% da produção total destinada ao enlatamento. As cultivares após 2006 são 'BRS Libra' (comercializada como fruta fresca, pela precocidade), 'BRS Bonão' (cultivar de muito baixa necessidade em frio), 'BRS Âmbar' (cuja maturação é quase coincidente com a de Maciel), 'BRS Citrino' e 'BRS Jaspe' (de maturação precoce). As duas últimas estão sendo bastante plantadas, apesar de terem sido lançadas em 2016 e 2018, respectivamente.

Quanto às cultivares produtoras de pêssegos para consumo in natura, o número é ainda maior, pois programas brasileiros de outras instituições enfatizam essa linha. A cv. BRS Rubimel produz frutos de polpa amarela, com epiderme bem colorida e atrativa e com sabor doce. 'BRS Kampai', cujos pêssegos de polpa branca são doces e têm boa firmeza, responde bem a tratamentos para antecipar a colheita. 'BRS Fascínio' é altamente produtiva de frutos com polpa branca e muito firme. 'BRS Regalo', que produz na mesma época de 'BRS Fascínio', é também produtora de frutas de polpa branca, um pouco menores em tamanho, mas mais suculentas que as mesmas. Tem boa estabilidade de produção ao longo dos anos e boa conservação em câmara

fria. 'BRS RubraMoore' e 'BRS Serenata', ambas produtoras de pêssegos com polpa branca, doce e com baixa acidez, são mais recentes e começam a crescer em procura pelos produtores, principalmente devido à cor atrativa de seus frutos. 'BRS RubraMoore' é mais exigente em frio hibernal que 'BRS Serenata'. Também cabe destacar 'BRS Mandinho', que é a única cultivar do tipo plati-carpa lançada no Brasil, de muito baixa necessidade em frio (inferior a 150 horas), muito produtiva e cujos frutos têm polpa amarela e muito bom sabor.

Para a dupla finalidade (tipo conserva, mas com boa aceitação in natura), destacam-se 'Eldorado', 'Leonense', 'Granada' e 'BRS Citrino'.

Novas cultivares estão a caminho para preencher lacunas em determinadas épocas e/ou para melhorar a competitividade da cadeia produtiva, com o desenvolvimento de cultivares menos suscetíveis a doenças, produtoras de frutas de qualidade superior e resistentes ao manuseio e conservação pós-colheita. Em breve, serão disponibilizadas no mercado.

Manejo do pomar

Diferentes sistemas de cultivo são atualmente empregados. Em vez do solo completamente limpo, como era praticado décadas atrás, hoje predominam solos com cobertura natural ou semeada nas entrelinhas do pomar. As linhas de plantas são mantidas com aplicação de herbicidas, cobertura morta ou capina.

A condução das plantas é realizada em vaso, em Y simples ou duplo, ou no sistema conhecido como muro frutal. Essas diferentes abordagens visam principalmente aumentar a produtividade e reduzir a necessidade de mão de obra ou facilitar a mecanização.

O espaçamento entre plantas foi reduzido, resultando em um aumento na densidade de plantas, de 400 plantas, densidade utilizada nos anos 1960, para 700 plantas ou mais.

A correção e adubação do solo são realizadas com base na análise de solo durante a implantação do pomar e posteriormente a adubação é fundamentada na análise foliar.

A aplicação de defensivos evoluiu para um uso mais racional, com a adoção de produtos menos tóxicos e mais específicos. No caso de pragas, é amplamente utilizado o monitoramento, com um Sistema de Alerta em algumas regiões, como no Sul do RS.

Produção em clima tropical de altitude

Conforme referido por diversos autores, as maiores áreas de produção de pêssgo estão situadas entre as latitudes de 30 e 45°. Entretanto, o cultivo dessa espécie é encontrado em áreas de altitude, inclusive em latitudes próximas de zero, como é o caso do Equador, que produziu 4.650 t em 2020. Observando as estatísticas de produções totais de 2020, constata-se que países como Colômbia (latitude em torno de 4°S), Venezuela (latitude em torno de 5°S), Bolívia (16°S), Paquistão (variando em torno de 24°N) produziram 32.985 t, 23.892 t, 59.435 t e 108.693 t, respectivamente. Índia, Egito e Marrocos, também países de clima quente, produziram 265.683 t, 337.910 t e 159.531 t, respectivamente. No Brasil, já existem pomares com ótimas produtividades em Barbacena (MG) e em Venda Nova do Imigrante (ES), com latitudes em torno de 21°S e 20°S e altitudes superiores a mil metro.

A região Sul do Brasil, apesar de ser considerada de clima subtropical ou temperado, dependendo da classificação utilizada pelo autor, difere bastante das regiões temperadas da Europa e Estados Unidos. Assim, os programas de melhoramento tiveram de concentrar esforços para desenvolver cultivos que, além de adaptadas às condições edafoclimáticas, produzissem pêssgos com qualidade competitiva ou, ao menos, comparativa com a fruta importada desses locais. Por outro lado, tecnologias desenvolvidas e

adaptadas por pesquisadores, técnicos e produtores, como o tipo e época de poda e o uso de substâncias para a superação da dormência, permitiram o cultivo do pessegueiro em regiões de clima subtropical e mesmo tropical de altitude. A Embrapa, em cooperação com outros órgãos de pesquisa e principalmente produtores, testa as seleções avançadas de frutas de caroço em diversos pontos da região Sul e Sudeste, constituindo mais de 20 unidades de observação.

Nas áreas de clima tropical ou mesmo subtropical, além do cuidado com a irrigação, é necessário atentar para alguns pontos. Um ponto fundamental é a necessidade de frio da cultivar a ser plantada. Quando o frio é insuficiente, há um retardamento na brotação e esta é errática; a floração pode ser desuniforme e o formato dos frutos tende a ser pontudo e, não raro, truncado. Existem formas de compensar essa deficiência de frio utilizando produtos químicos para quebra de dormência, sombreamento das plantas no inverno, priorização de ramos mais inclinados em detrimento daqueles verticais e vigorosos. No entanto, é preciso ressaltar que essas medidas não compensam totalmente a falta de frio. Estudos mencionam que a Cianamida hidrogenada (Dormex), por exemplo, muito utilizada na superação da dormência, pode compensar em cerca de 30% a falta de frio. Outro problema nessas áreas, mais sério ainda que o anterior, são as altas temperaturas, principalmente na época de floração. Sabe-se que as altas temperaturas favorecem a velocidade de crescimento do tubo polínico, mas têm um efeito deletério acelerando a maturação e degeneração do pistilo; reduzindo o período de receptividade do estigma, a viabilidade de óvulos e o nível de fecundação. Existem algumas medidas paliativas, salientando-se o sombreamento e a irrigação por aspersão, mas que funcionam dentro de determinados limites e apresentam outros inconvenientes, como o custo, por exemplo.

Recentemente, o Zoneamento Agrícola de Risco Climático (Zarc) para as culturas do pessegueiro e da nectarineira, realizado pelo Ministério da Agricultura

e Pecuária (Brasil, 2021), com a Embrapa e outras instituições, identificou outras áreas em que essas culturas podem ser cultivadas. Para o estudo, foram considerados como riscos à produção a deficiência hídrica, a disponibilidade de frio na dormência, o calor na floração e o risco de temperaturas baixas (deletérias à cultura) na floração e no desenvolvimento inicial do fruto. Também foi considerado que, em sistemas irrigados para complementação hídrica e/ou controle de geadas, os riscos relacionados a esses dois fatores são eliminados. O estudo, que utilizou dados de um grande número de estações meteorológicas distribuídas por todo o país, classificou as regiões com potencial para a produção de pêssegos em quatro categorias, dependendo do percentual de risco: baixo risco – quando a probabilidade de ocorrência de algum dos fatores de risco mencionados acima for abaixo de 20%; risco médio – com probabilidade de ocorrência de algum deles entre 20 e 30%; alto risco – áreas com probabilidade de 30 a 40% de ocorrência; e cultivo não recomendado – para regiões com probabilidade de ocorrência acima de 40% de algum desses fatores. Com base nessa metodologia, concluiu-se que pode ser viável a produção de pêssegos e nectarinas nas regiões de Ponta Porã, MS, na Chapada Diamantina, BA e em áreas no Planalto Central, abrangendo Goiás e Distrito Federal.

Considerações finais

A cadeia produtiva do pêssego evoluiu muito. Entretanto, à medida que se solucionam alguns problemas, novos desafios surgem. É um processo dinâmico e estimulante, principalmente considerando o grande mercado brasileiro, ainda não suficientemente explorado, e o sucesso das primeiras exportações de pêssegos frescos para mercados distantes, como Canadá e França.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Diário Oficial da União**, 18 ago. 2021, Seção 1, ed. 156, p. 7. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-370-de-17-de-agosto-de-2021-338984522>. Acesso em: 15 fev. 2021.

FAO. **Faostat**. 2021. Disponível em <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. Acesso em: 15 fev. 2021.

Literatura recomendada

BARRETO, C. F.; NAVROSKI, R.; BENATI, J. A.; PEREIRA, J. F. M.; ANTUNES, L. E. C. **Raleio mecânico de flores e frutos de diferentes genótipos de pessegueiros**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2020. 14 p. (Embrapa Clima Temperado. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 339).

CARPENEDO, S.; RASEIRA, M. do C. B.; FRANZON, R. C.; BYRNE, D. H. Influência de altas temperaturas sobre o pólen, o estigma e a estabilidade da membrana celular em pessegueiro. In: ENCUESTRO LATINOAMERICANO PRUNUS SIN FRONTERAS, 6., 2015, Pelotas. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 123-125.

CARPENEDO, S.; RASEIRA, M. do C. B.; BYRNE, D. H.; FRANZON, R. C. The Effect of Heat Stress on the Reproductive Structures of Peach. **Journal of the American Pomological Society**, v. 71, n. 2, p. 114-120 2017.

DINI, M.; RASEIRA, M. do C. B.; VALENTINI, G. H.; ZOPPOLO, R. Duraznero: situación actual en Uruguay, Brasil y Argentina. **Agrociencia Uruguay**, v. 25, n. NE1, Article 395, 2021. VIII Encuentro Latinoamericano Prunus sin Fronteras.

MAYER, N. A.; FRANZON, R. C.; RASEIRA, M. do C. B. (ed.). **Pêssego, nectarina e ameixa: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. 290 p. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

MEDEIROS, C. A. B.; RASEIRA, M. C. B. (org.). **A cultura do pessegueiro**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1998. v. 1, 350 p.

MILECH, C. G.; DINI, M.; SCARIOTTO, S.; SANTOS, J.; HERTER, F. G.; RASEIRA, M. do C. B. Chilling requirement of ten peach cultivars estimated by different models. **Journal of Experimental Agriculture International**, v. 20, n. 4, p. 1-9, 2018.

RASEIRA, M. C. B.; PEREIRA, J. F. M.; CARVALHO, F. L. C. (org.). **Pessegueiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. v. 1, 776 p.

SCARANARI, C.; RASEIRA, M. do C. B.; FELDBERG, N. P.; BARBOSA, W.; MARTINS, F. P. **Catálogo de cultivares de pêssego e nectarina**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 136 p. il. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 269).





Capítulo 19



Açaí: cultivares, sistemas de produção e mercado

João Tomé de Farias Neto

Introdução

As espécies frutíferas nativas da região Amazônica têm contribuído para o desenvolvimento sustentável da agricultura e agroindústria na região, gerando milhares de empregos e renda. Entre essas espécies, o açaí destaca-se como a fruteira nativa da Amazônia com maior expansão de área cultivada nos últimos anos, resultado do aumento significativo da demanda pela polpa de seus frutos, tanto no mercado interno quanto externo. O crescimento do mercado do açaizeiro está associado aos benefícios à saúde atribuídos à ingestão desse alimento, com altas concentrações de vitaminas, fibras, sais minerais e elevado teor de antocianinas (Rogez, 2000). Do ponto de vista social, a cadeia produtiva do açaí é importante para o Estado do Pará, pois as atividades de colheita, transporte, comercialização, beneficiamento e industrialização empregam direta e indiretamente mais de 150 mil pessoas.

Considerando que apenas os Estados Unidos e Japão polarizavam as exportações, com pequenas quedas nos últimos 3 anos, e que ainda não houve promoção massiva dos produtos nos mercados europeus e asiático (com exceção do japonês), em que a China ainda é um imenso mercado a ser conquistado, conclui-se que o açaí é uma das frutas nativas brasileiras com amplo potencial de expansão (Tavares et al., 2022). O Brasil produziu aproximadamente 1,7 mil toneladas de frutos em 2020 nas áreas de várzea (manejo de açais nativos) e em terra firme (plantio), segundo o Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE, 2022). O estado do Pará é o maior produtor nacional, com cerca de 1,5 mil toneladas (IBGE, 2021), seguido pelos estados do Amazonas, Maranhão e Acre.

A Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, foi pioneira nos estudos a partir da década de 1990, quando iniciou o programa de melhoramento genético da espécie *Euterpe oleracea*. Dentre os resultados obtidos nesses projetos, destacam-se o lançamento de duas cultivares de açaí para terra firme, cau-

sando um forte impacto no aumento da área de plantio e na produtividade (Embrapa, 2024).

Diante do exposto, serão apresentados os principais resultados de pesquisa alcançados pela Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, com a cultura do açaí, para o desenvolvimento e disponibilização de cultivares geneticamente superiores em condições de terra firme.

Espécies de açaí

Na Brasil, existem três espécies de açaí. No entanto, apenas duas apresentam uso potencial ou comercial: *Euterpe oleracea* (açaí de touceira) e *Euterpe precatoria* (açaí solteiro). Ambas são perenes, propagadas principalmente por sementes e preferencialmente alógamas.

A espécie *E. oleracea* ocorre no Norte da América do Sul (Panamá, Equador, Trinidad, Guiana Francesa, Suriname, Venezuela e Colômbia). No Brasil, é encontrada nos estados do Pará, Amazonas, Maranhão e Amapá. Sua principal característica é a formação de agrupamentos de estipes, denominados touceiras.

Já a espécie *E. precatoria*, conhecida como açaí-do-amazonas, é uma palmeira monocaule e está amplamente distribuída pela América Central (Guatemala, Honduras, Nicarágua, Costa Rica e Panamá) e Norte da América do Sul (Colômbia, Venezuela, Trinidad, Guianas, Equador, Peru, Brasil e Bolívia). No Brasil, ocorre naturalmente nos estados do Acre, Roraima, Rondônia, Amazonas e Pará, sendo encontrada em áreas de várzea e terra firme.

Além da divergência quanto à capacidade de emissão de perfilhos e à ocorrência em regiões e condições edafoclimáticas distintas, as espécies *E. oleracea* e *E. precatoria* também divergem em várias características da

planta e do fruto, tais como composição química e física da polpa, altura da planta e período de safra.

Produção de mudas, espaçamento, abertura de covas e plantio

As sacolas utilizadas para confecção das mudas têm dimensões de 15 x 25 cm x 0,10 µm ou 17 x 27 cm x 0,10 µm de espessura. No preenchimento das sacolas, deve-se utilizar 60% de terra preta juntamente com 40% de cama de frango. Após a semeadura ou transplântio das plântulas para os sacos, estes devem ser transportados para o viveiro coberto com sombrite 50% e dispostos em fileira dupla conforme visto na Figura 19.1. Quando as mudas atingirem a idade de cinco meses, deve-se realizar uma adubação de 5 g por saco do adubo NPK 18-18-18.

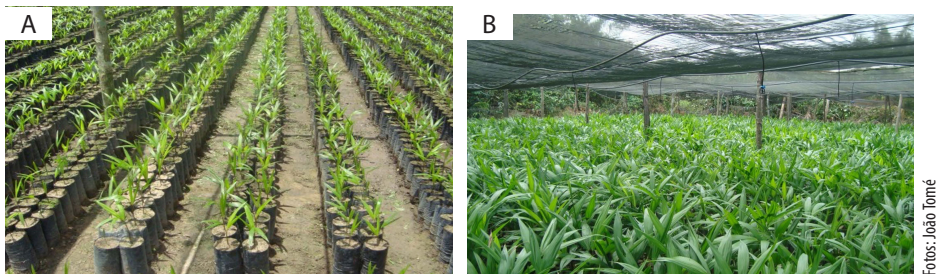


Figura 19.1. Produção de mudas de açaizeiro. Fileira dupla (A); mudas com 8 meses (outubro de 2011).

No plantio, recomenda-se utilizar o espaçamento de 5 x 5 m entre plantas, com o manejo de três estipes por touceira. As covas para o plantio devem apresentar dimensões de 40 x 40 x 40 cm. No preenchimento da cova, deve-se utilizar 10 L de cama de frango, juntamente com 200 g de superfosfato triplo.

Deficiência nutricional

é bastante comum em cultivos de açaí em terra firme as plantas apresentarem deficiência de boro (Figura 19.2). Os sintomas de deficiência de boro ocorrem inicialmente nas folhas mais jovens e normalmente estão ligados às regiões de crescimento da planta. A falta de boro causa decréscimo no desenvolvimento dos meristemas apicais, devido à inibição dos hormônios de crescimento.

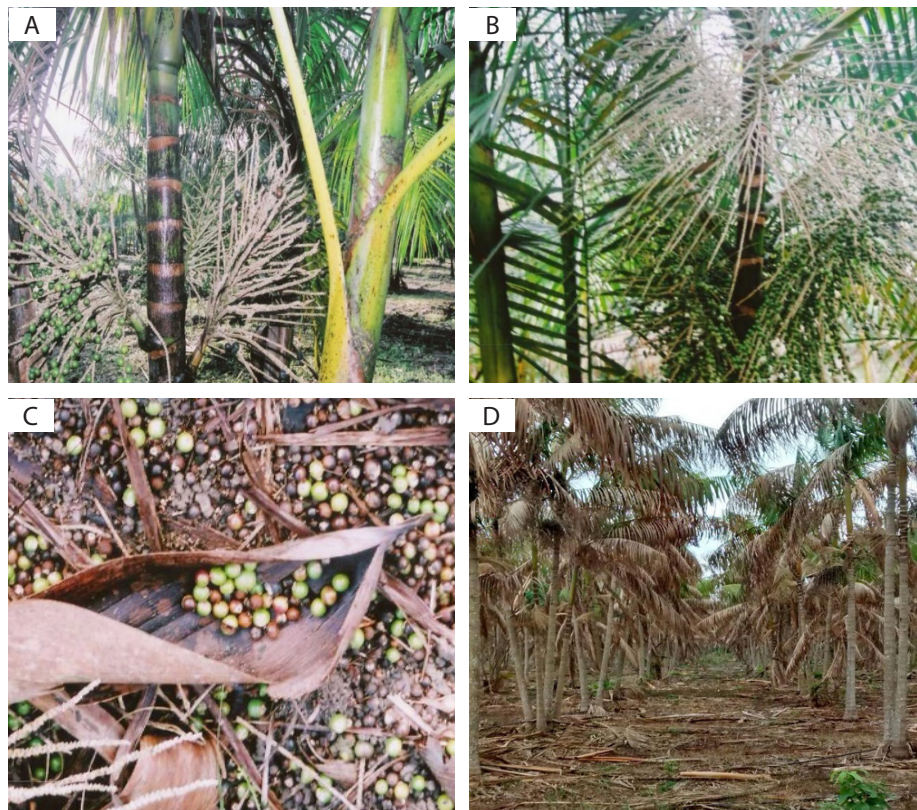


Foto: João Tomé

Figura 19.2. Açaizeiro com deficiência de boro.

Irrigação

Recomenda-se o plantio do açaizeiro em terra firme com a utilização do sistema de irrigação por microaspersão, uma vez que este oferece melhor cobertura e distribuição da água sob a copa (Figura 19.3). A seguir, são apresentadas as quantidades de água necessárias de acordo com a idade (Tabela 19.1).



Fotos: João Tomé

Figura 19.3. Cultivo sem irrigação (A); cultivo com irrigação (B); alta queda de frutos em cultivo sem irrigação (C); e cultivo adulto sem irrigação (D).

Tabela 19.1. Estimativa do consumo de água por touceira em açaizeiro.

Idade	Número de estirpe/touceira	Ltros/touceira/dia	Liteos/ha/dia
0 a 1 ano	1 a 2	40	16.000
2 e 3 anos	2 a 3	60	24.000
A partir de 3 anos	3 a 4	120	48.000

Cultivares

O programa de melhoramento genético do açaizeiro, conduzido pela Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA, já disponibilizou duas cultivares: BRS Pará em 2005 e, mais recentemente, a BRS Pai D'Égua em 2019. Esses avanços impactaram significativamente a produção e a produtividade da cultura no estado.

O principal desafio da cadeia produtiva do açaí (*Euterpe oleracea*) no estado do Pará é a sazonalidade na produção de frutos. Estima-se que, no período compreendido entre os meses de janeiro a julho, a produção representa 20 a 30% da safra total anual (entressafra), enquanto 70 a 80% da produção se dá no período de julho a dezembro, correspondendo ao período de safra (Figura 19.4).

Essa sazonalidade presente é decorrente do fato de que aproximadamente 95% da produção é proveniente da colheita de áreas nativas ou atividade extrativista (área de várzea ou alagadas). Tal alta sazonalidade acarreta no fechamento de processadores artesanais e industriais durante o período de entressafra, aumento no preço do fruto e, conseqüentemente, do suco, causando insegurança alimentar na população de menor poder aquisitivo, perda de emprego e renda.

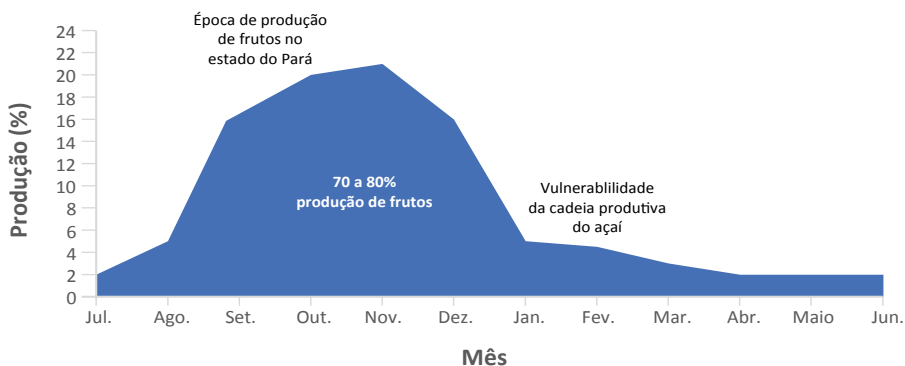


Figura 19.4. Sazonalidade de produção do açaizeiro no estado do Pará.

Existem duas estratégias para aumentar a oferta de frutos e minimizar o efeito da entressafra. A primeira, a curto prazo e já consolidada, é o “manejo de mínimo impacto de açaizal nativo”, que proporciona um aumento da produtividade de 2 para 4 a 5 t/ha. Além do aumento da produtividade, verifica-se também uma expansão da área de colheita.

A segunda estratégia envolve o cultivo do açaí em condições de terra firme com suplementação hídrica. Por ser uma planta alógama, estudos têm mostrado, na área de ocorrência natural, uma grande variação entre e dentro de populações para várias características, entre as quais a época de produção. Verifica-se principalmente no Norte da Ilha do Marajó, PA, nos municípios de Afuá, Chaves, Anajás e Gurupá, que a produção de frutos se dá na época da entressafra, fato que motivou a coleta desses materiais genéticos para início de um programa de melhoramento.

Em 2002, foram realizadas coletas de progênies de meios irmãos nos municípios de Afuá e Chaves (Figura 19.5) e estabelecido um experimento no ano seguinte, com 50 progênies e duas repetições tipo látice. A produção de frutos teve início aos 3,5 anos após o plantio e se estendeu por todos os meses do ano de forma não linear, ou seja, ocorreram variações nas produções ao longo do ano, conforme verificado no gráfico abaixo (Figura 19.6).



Figura 19.5. Colheita de material genético nos municípios de Afuá, PA (A) e Chaves, PA (B).

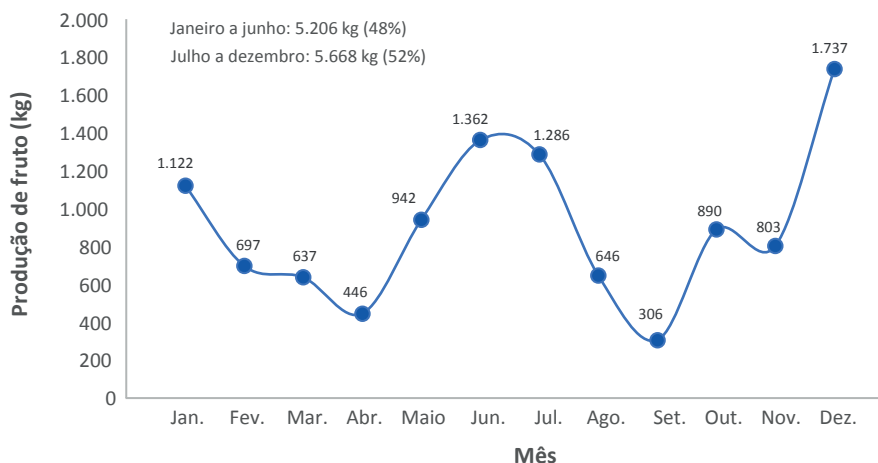


Figura 19.6. Distribuição da produção ao longo do ano na idade de 5º ao 6º ano. Distribuição mensal da produção de frutos de açaí irrigado; municípios de Afuá e Chaves no período de 5 a 6 anos (janeiro/2008 a dezembro/2008); 10.874 kg por 1, 2 ha (1.330 g.).

Após a quinta safra de avaliação, foram selecionados simultaneamente 45 indivíduos possuidores dos maiores valores genéticos para os caracteres produtividade e peso de cem frutos inferior a 135 g, tendo em vista que quanto menor o tamanho do fruto, maior o rendimento de polpa. As demais touceiras foram eliminadas, transformando a quadra experimental em Campo de Produção de Sementes por Muda (CPSM). Com o intuito de promover o enriquecimento do CPSM, foram coletadas sementes dos 18 melhores indivíduos dentre os 45 selecionados anteriormente e, no ano seguinte, realizou-se o plantio dessas mudas nos lugares onde os indivíduos inferiores foram eliminados.

A seguir, estão apresentadas as produtividades verificadas nas cinco safras avaliadas (Figura 19.7). As porcentagens indicadas entre parênteses representam a distribuição da produção entre entressafra e safra, sendo 33% na entressafra e 67% na safra para a primeira safra, 48% na entressafra e 52% na safra para a segunda safra, e assim sucessivamente.

Qualidade na polpa

A polpa do fruto é extremamente rica nutricionalmente. Destaca-se que a polpa da cultivar Pai d'Égua apresentou maior presença de compostos bioativos em sua composição, com um teor de compostos fenólicos totais acima de 2.400 AGE/100 g e de antocianinas, seu pigmento majoritário, acima de 600 mg de cianidina 3-glicosídeo/100 g. Esses valores são superiores aos encontrados em outras frutas vermelhas, como acerola, morango, pitanga, framboesa e uva.

Considerações finais

A cadeia produtiva do açaí é de extrema importância para o estado do Pará, sendo uma geradora significativa de emprego e renda, além de fornecer um alimento essencial para os paraenses. A produção nacional de açaí, que cresceu aproximadamente 10% em 3 anos, movimentou quase 5 bilhões de reais em 2020, representando um aumento de 2 bilhões de reais em relação a 2018.

Apesar dos avanços alcançados, principalmente na área de melhoramento genético convencional, é importante abordar os gargalos tecnológicos presentes na cadeia do açaí. Estes incluem o desenvolvimento de estudos nutricionais para definir recomendações de adubação, a determinação adequada das necessidades de água em cultivos irrigados e a criação de novos produtos.

Outra prioridade é integrar o melhoramento genético à seleção genômica ampla, o que permitirá a redução no tempo dos ciclos de melhoramento. Isso ocorre devido à seleção precoce de plantas elite, ainda no estágio de mudas, para características de expressão tardia, como produtividade, tamanho de frutos, número de cachos por planta e até mesmo caracteres mais complexos, como tolerância ao déficit hídrico e qualidade dos frutos.

Portanto, investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) são essenciais para garantir uma cadeia produtiva sustentável do ponto de vista socioeconômico e ambiental.

Referências

EMBRAPA. **Cultivares de açaí da Embrapa**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cultivar/acai>. Acesso em: 24 abr. 2024.

IBGE. **Produção agrícola municipal**. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?edicao=34923>. Acesso em: 24 abr. 2024.

IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática**. produção agrícola municipal, 2020. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>. Acesso em: 23 jun. 2022.

ROGEZ, H. **Açaí**: preparo, composição e melhoramento da conservação. Belém: Universidade Federal do Pará, 2000. 313 p.

TAVARES, G. S.; HOMMA, A. K. O.; MENEZES, A. J. E. A. de; PALHETA, M. P. Análise da produção e comercialização de açaí no estado do Pará, Brasil. In: HOMMA, A. K. O. (ed.). **Sinergias de mudança da agricultura amazônica**: conflitos e oportunidades. Brasília, DF: Embrapa, 2022. p. 444-463.

Literatura recomendada

EMBRAPA. **Balanco Social 2021/2002**. Brasília, DF: Embrapa, Secretaria de Desenvolvimento Institucional, Secretaria Geral, 2022.

FARIAS NETO, J. T. de. **BRS Pai D'Égua**: cultivar de açaí para terra firme com suplementação hídrica. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2019. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico, 317). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1114134>. Acesso em: 11 abr. 2024.





Capítulo 20

Cacau: mercado, cultivares e sistema de produção em áreas não tradicionais

Paulo Cesar Lima Marrocos

Foto: Claudio B. Melo

Introdução

O cacaueiro (*Theobroma cacao* L.) é uma espécie tropical da família Malvaceae (Alverson et al., 1999), com origem geográfica na América do Sul (Motamayor et al., 2002). A espécie *Theobroma cacao* foi agrupada em três grandes grupos: Criollo, Forasteiro e Trinitário; esses grupos possuem variações morfológicas, genéticas e origem geográfica.

Os principais países produtores de cacau são: Costa do Marfim, com 2,24 milhões de toneladas; Gana, com 1,04 milhão de toneladas; Equador, com 365 mil toneladas; Camarões e Nigéria, 290 mil toneladas cada; sendo o Brasil o sexto produtor de cacau do mundo, com 200 mil toneladas (ICCO, 2022).

O Brasil ainda é um país importador, apesar de produzir amêndoas de cacau em quantidade e qualidade superior. O desafio para retornar à condição de autossuficiência ou mesmo de exportador de cacau passa pelo aumento da produtividade e quebra de paradigmas, como o cultivo em ambientes semiáridos e de cerrado, com maior adoção de tecnologia. Diante disso, têm sido realizados experimentos na Bahia, Ceará, Pernambuco e Norte de Minas Gerais com o objetivo de avaliar o desempenho das cultivares de cacau nessas regiões dos Biomas Cerrado e Caatinga. Tem sido observado que algumas dessas cultivares apresentam alta produtividade na Caatinga e no Cerrado; no entanto, ainda existem ajustes técnicos a serem realizados e muitos desafios surgem à medida que se aumenta a escala de produção.

Neste documento, é apresentada uma síntese da expansão do cultivo do cacaueiro para áreas não tradicionais, com base em resultados de ensaios de validação de cultivares em diferentes biomas e experiências de sucesso de produtores.

Histórico e perspectivas

O primeiro registro de cultivo comercial do cacaueteiro em regiões semiáridas ocorreu no município de Jequié, BA, no ano de 2000, graças às suas peculiaridades. Esse município está situado numa zona de transição, com presença de zonas úmidas e zonas secas. O cacaueteiro foi plantado na zona seca do município de Jequié pelo Sr. Nilton Barros, no Distrito da Fazenda Velha, com auxílio da tecnologia de irrigação. Naquela ocasião, foram utilizadas cultivares autoincompatíveis. Posteriormente, foi iniciado um experimento pela Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (Ceplac) com cultivares de cacau auto compatíveis no município de Nova Redenção, BA, onde foi observada precocidade no crescimento e início da produção com 1,5 ano de idade. Verificou-se uma produção média de 118 arrobas de amêndoas por hectare aos 52 meses de idade, com destaque para a cultivar CCN 51, que alcançou 151 arrobas de amêndoas por hectare (Leite et al., 2012).

A Ceplac avaliou dez cultivares de cacaueteiros auto compatíveis no município de Russas, CE (Figura 20.1). O início da frutificação regular ocorreu a partir do 3º ano de implantação do experimento. No 5º ano, foi possível verificar experimentalmente que as cultivares Cepec 2005, Cepec 2004 e PS 1319 apresentaram produtividade média de 132, 134 e 140 arrobas por hectare (mil plantas), respectivamente. Quanto às cultivares Cepec 2002, CCN 51, Cepec 2006 e CP 49, as produtividades, nesse mesmo período, foram de 89, 89, 95 e 97 arrobas por hectare (mil plantas), respectivamente (Sodré et al., 2017). Observou-se a germinação de sementes no interior do fruto (viviparidade) nos meses mais quentes do ano (setembro a novembro), especialmente nas cultivares CP 49 e Cepec 2002, sinalizando que essa é uma característica que, em princípio, as desqualifica para adoção em plantios comerciais no Tabuleiro de Russas.

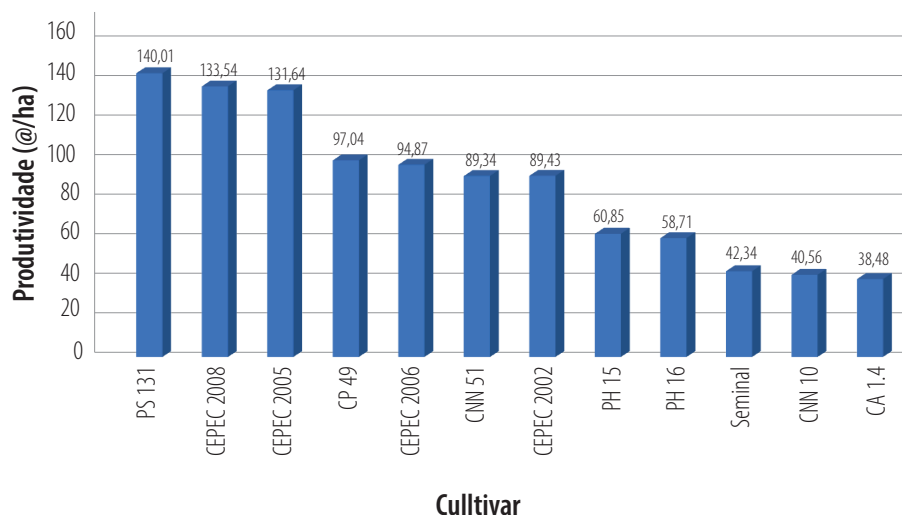


Figura 20.1. Produtividade alcançada pelo cacaeiro, aos 5 anos de idade, no município de Russas, CE. 1 arroba = 15 kg de amêndoas secas de cacau.

A Fazenda São José, em ambiente de Caatinga, no município de Itaberaba, BA, iniciou o plantio com cacaueiros, a princípio, por baixo de um plantio de Mogno que permaneceu como sombreamento permanente. Posteriormente, expandiu sua área com cacaueiros, dessa vez utilizando mamão ou mandioca como sombreamento provisório, permanecendo o plantio sem sombra após o estabelecimento da cultura (Figura 20.2A). Já a Estância Solaris, município de Riachão das Neves, BA, em ambiente de Cerrado, iniciou o plantio de cacaueiros em consórcio com o coqueiro obtendo, também alta produtividade (Figura 20.2B), em seguida, adotou o sistema de cultivo do cacaeiro a pleno sol. Há crescimento do plantio das áreas não tradicionais com cacaueiros e, conseqüentemente, da procura por mudas de qualidade para atender essa demanda, sendo esse um segmento que será incrementado a curto e médio prazo.



Fotos: Paulo Cesar Lima Marrocos

Figura 20.2. Aspecto vegetativo e produtivo do cacaueiro nos municípios de Itaberaba (A) e de Riachão das Neves (B), ambos na Bahia.

Consideração finais

O plantio do cacaueiro em áreas de cultivo não tradicionais está em expansão no Brasil, muitas vezes com adoção de tecnologias já utilizadas em outras frutíferas e, é interessante notar que embora já seja consensual adotar sistemas de quebra ventos nesses plantios, ainda há discussão sobre uso de sombreamento definitivo ou mesmo conforto térmico, como muitos preferem chamar. Há perspectiva de crescimento do cultivo do cacaueiro nessas áreas não tradicionais e, naturalmente, é preciso estar atento que quando se aumenta a escala de produção surgem desafios que precisam ser superados, especialmente os relacionados a poda (formação e manutenção) e colheita de frutos, ambas, com muita dependência de mão-de-obra. Deve-se ter atenção, também, com pragas do cacaueiro em plantios a pleno sol.

Referências

ALVERSON, W. S.; WHITLOCK, B. A.; NYFFELER, R.; BAYER, C.; BAUM, D. A. Phylogeny of the core Malvales: evidence from NDHF sequence data. **American Journal of Botany**, v. 86, p. 1474-1486, 1999.

ICCO. **Quarterly Bulletin of Cocoa Statistics**, v. XLVIII, n. 1, 2021/2022. Disponível em: <https://www.icco.org/february-2022-quarterly-bulletin-of-cocoa-statistics/>. Acesso em: 22 fev. 2022.

LEITE, J. B. V.; FONSECA, E. V.; SODRÉ, G. A.; VALLE, R. R.; NASCIMENTO, M. N.; MARROCOS, P. C. L. Comportamento produtivo de cacau no semiárido do Brasil. **Agrotrópica**, n. 24, v. 2, p. 85-90, 2012.

MOTAMAYOR, J. C.; RISTERUCCI, A. M.; LOPEZ, P. A.; ORTIZ, C. F.; MORENO, A.; LANAUD, C. Cacao domestication I: the origin of the cacao cultivated by the Mayas. **Heredity**, v. 89, p. 380-386, 2002.

SODRÉ, G. A.; MARROCOS, P. C. L.; SARMENTO, D. A. **Cultivo do cacaueiro no Estado do Ceará**. Ilhéus: CEPLAC, 2017. 34 p. (Boletim Técnico, 209).



Capítulo 21



Foto: Ana Elisa Sidrim

Foto: Marcos Luiz Leal Maia

Caju: histórico, clones da Embrapa e sistema de produção

*Luiz Augusto Lopes Serrano
Carlos Alberto Kenji Taniguchi
Dheyne Silva Melo
Marlon Vagner Valentim Martins*

Introdução

O cajueiro (*Anacardium occidentale*) é uma planta símbolo do Brasil, nativa do nosso litoral norte/nordeste. Por esse motivo, o seu cultivo comercial é praticamente realizado no Nordeste brasileiro, pois a região responde por 99,7% da área (≈ 430 mil hectares) e 99,4% da produção de castanhas (≈ 125 mil toneladas) (IBGE, 2022). As principais áreas produtoras estão localizadas no litoral e sertão do Jaguaribe, no Ceará; sudeste do Piauí; e oeste do Rio Grande do Norte. Nessas regiões predominam solos de textura arenosa ($>90\%$ na camada superficial), profundos, pobres em matéria orgânica e nutrientes; temperaturas médias anuais entre 25 a 28 °C e precipitações anuais entre 400 mm (sertão) a 1.200 mm (litoral) distribuídas principalmente entre janeiro a maio.

Histórico

Antes tida como planta de quintal, a partir do final da II Guerra Mundial o óleo extraído da casca da castanha, denominado líquido da castanha-de-caju (LCC), que era utilizado pelos exércitos dos países aliados que montaram base no litoral nordestino, começou a ser demandado para exportação. Daí iniciaram-se os grandes plantios comerciais nos estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte. Posteriormente, a amêndoa da castanha-de-caju se tornou o principal produto da cajucultura mundial, tornando-se uma importante commodity, trazendo importantes divisas para o Brasil, uma vez que nas décadas de 1970 e 1980 o país figurava como o segundo maior exportador do mundo (atrás da Índia).

Clones

A mesma espécie apresenta dois tipos de cajueiros, diferenciados pelo porte das plantas: cajueiro-comum (gigante), oriundo da propagação de sementes que, por ser de polinização cruzada, resulta em plantas diferentes umas das outras quanto a coloração da polpa, tamanho das castanhas, tolerância a pragas, doenças e estresse hídrico, dentre outras características; e o cajueiro-anão, que são materiais oriundos do programa de melhoramento genético da Embrapa. Por serem clones, os genótipos de cajueiro-anão resultam em pomares com alta uniformidade das plantas e homogeneidade de seus produtos, polpa e castanha (Figura 21.1). Os clones de cajueiros-anão da Embrapa foram lançados a partir de 1983 e, atualmente, são dez clones disponíveis aos produtores (Vidal Neto et al., 2013). Estima-se que em torno de 35% da área cultivada no Brasil seja com os clones de cajueiro-anão, com destaque para os clones CCP 76 (o mais cultivado e o caju mais consumido no Brasil), Embrapa 51 (importante clone cultivado no sertão semiárido de baixa altitude – até 400 m) e BRS 226 (atualmente o mais plantado no Piauí por apresentar maior tolerância a doenças e ao estresse hídrico) (Figura 21.2).

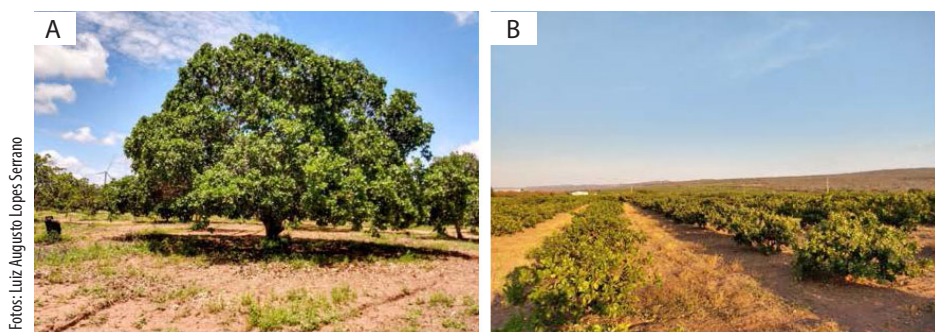


Figura 21.1. Tipos de cajueiro (*Anacardium occidentale*) cultivados comercialmente no Brasil: comum ou gigante (A) e anão (B).



Figura 21.2. Principais clones de cajueiro-anão cultivados no Brasil. Portfólio de clones de cajueiro da Embrapa.

Pelo porte mais baixo das plantas de cajueiro-anão, elevou-se, e muito, o aproveitamento do pedúnculo de caju (polpa), pois com a possibilidade de colhê-los manualmente, favoreceu a obtenção de maior qualidade do caju in natura para feiras e supermercados, além da geração de inúmeros produtos comerciais (Figura 21.3). Da mesma forma, a qualidade das amêndoas melhorou significativamente, pois os lotes passaram a ser mais homogêneos e, por serem colhidas e processadas na hora certa (castanhas acinzentadas), foi possível alcançar os melhores preços pagos por qualidade (amêndoas inteiras de coloração creme clara).



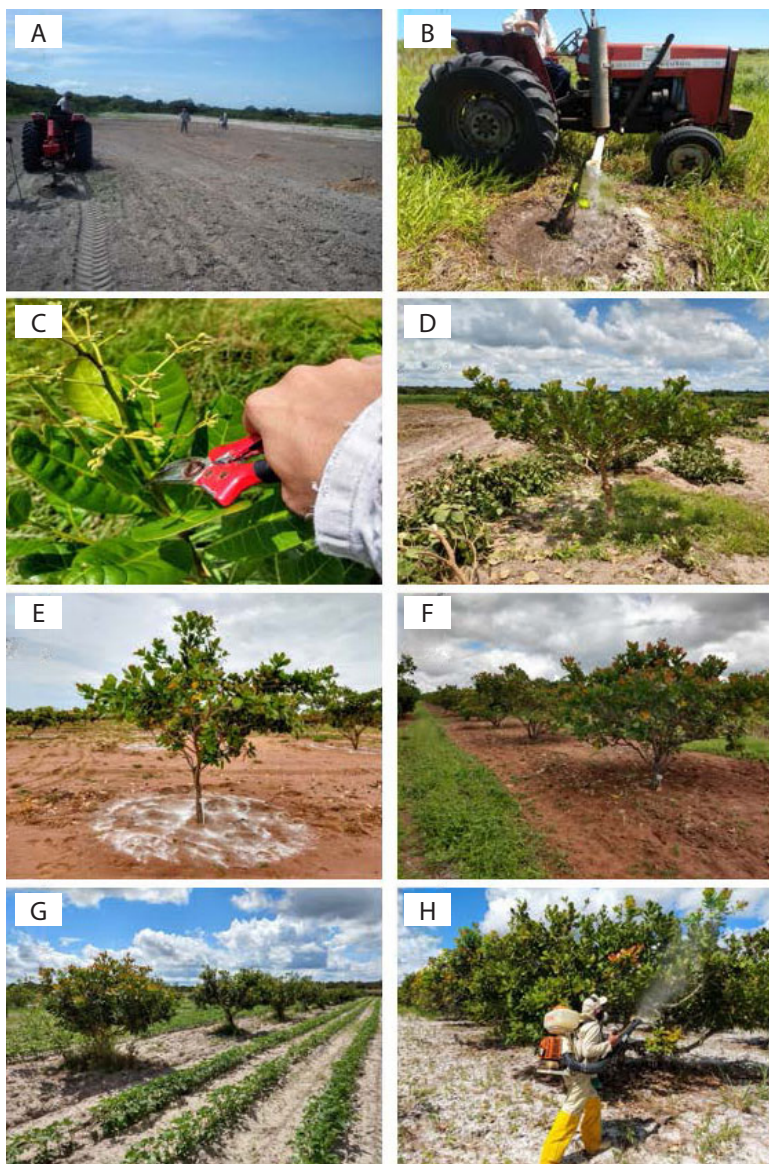
Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano

Figura 21.3. Produtos originários dos principais produtos de caju: amêndoa da castanha-de-caju (A) e pedúnculo/polpa de caju (B).

Sistema de produção

Os tratos culturais dispensados à cultura do cajueiro são similares àqueles para as demais frutíferas perenes (Serrano, 2016). Contudo, consideramos as mais minuciosas para o cultivo no Nordeste as seguintes:

- Plantio até o primeiro ano: abertura de covas profundas, se possível com broca perfuradora na estação chuvosa – janeiro a abril (21.4A); molhamento ou irrigação durante a estação seca – junho a dezembro (Figura 21.4B) e retirada de panículas surgidas no primeiro (cultivo irrigado) ou até o segundo ano de plantio (cultivo em sequeiro) (Figura 21.4C).
- A partir do primeiro ano: poda de formação mantendo a copa do tipo taça com tronco sempre livre de ramos rasteiros (Figura 21.4D); calagem e adubação de cobertura (Figura 21.4E); controle de plantas daninhas na linha dos cajueiros (Figura 21.4F); consórcio com culturas anuais no período chuvoso, até o terceiro ou quarto ano do pomar (21.4G); pulverização com adubo foliar e fungicida para o controle do oídio a partir do florescimento – junho a agosto (Figura 21.4H).



Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano

Figura 21.4. Principais práticas adotadas no sistema de produção de caju: abertura de covas profundas (A); molhamento das plantas durante o primeiro ano pós-plantio (B); retirada de panículas até o segundo ano de plantio (C); poda de formação tipo taça (D); adubação anual (E); controle de plantas daninhas na linha das plantas (F); consórcio com culturas anuais no período chuvoso (G); e pulverização com adubo foliar e fungicida para o controle do oídio (H).

Pesquisas em andamento

A Embrapa Agroindústria Tropical, sediada em Fortaleza, CE, em seus 37 anos de existência, contempla pesquisas em praticamente todas as áreas relacionadas à cajucultura, desde o plantio até os benefícios de seus produtos. Em nosso site ([clique aqui para saber mais](#)), é possível encontrar pelo menos 400 publicações relacionadas à cultura.

Considerando os assuntos abordados, três grandes projetos em andamento estão em destaque:

1. Aperfeiçoamento Tecnológico do Manejo de Pomares de Cajueiros para Obtenção de Alta Produtividade (Fase II), cujo objetivo geral é disponibilizar tecnologias para auxiliar os agricultores no manejo do pomar de cajueiro-anão. Visa-se o uso racional do solo, água e insumos, mitigando os impactos ambientais, almejando a expressão do potencial de produção, aumentando a qualidade e a vida útil dos frutos e alcançando uma produção economicamente viável.
2. Estratégias de Manejo Fitossanitário do Cajueiro-Anão para as Principais Regiões Produtoras do Nordeste Brasileiro, com o objetivo principal de estabelecer estratégias de manejo e suporte fitossanitário ao cajueiro-anão nas principais regiões produtoras do Nordeste Brasileiro.
3. Melhoramento Genético do Cajueiro (Fase V), com o objetivo geral de desenvolver clones de cajueiro, com o auxílio de ferramentas de biotecnologia, que possuam adaptação ampla ou específica aos diferentes ambientes de cultivo, elevada produtividade, maior tolerância às principais pragas e doenças e melhor qualidade de amêndoa e pedúnculo.

Considerações finais

A cajucultura nacional apresenta uma imensa importância socioeconômica para o país, por gerar empregos e rendas nas regiões consideradas mais pobres do país.

‘O caju é o ouro do sertão semiárido brasileiro!’

Referências

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**, 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 10 maio 2022.

SERRANO, L. A. L. **Sistema de produção do caju**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2016. Disponível em: <https://shre.ink/D5rQ>. Acesso em: 12 abr. 2022.

VIDAL NETO, F. C.; BARROS, L. M.; CAVALCANTI, J. J. V.; MELO, D. S. Melhoramento genético e cultivares de cajueiro. In: ARAÚJO, J. P. P. (ed.). **Agronegócio caju**: práticas e inovações. Brasília, DF: Embrapa, 2013. parte 7, cap. 2, p. 481-508.





Capítulo 22

Foto: Siglia Regina dos S. Souza

Fotos: Gislene A. Anton

Melão e melancia: cultivares, sistema de produção e mercado

Jony Eishi Yuri

Introdução

O melão (*Cucumis melo* L.) e a melancia [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai] pertencem à família das Cucurbitáceas, sendo espécies muito cultivadas e apreciadas mundialmente. Ambos apresentam grande importância socioeconômica no Brasil devido às suas características de ciclo relativamente curto, com elevadas produções por área, demandando o emprego de grande número de mão de obra e gerando renda para os produtores, que em sua grande maioria, são agricultores familiares.

No Brasil, no ano de 2020, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foram produzidas aproximadamente 614 mil toneladas de frutos de melão em uma área próxima de 24 mil hectares, com uma média de produtividade de 25,7 t/ha. Nesse mesmo ano, a produção de melancia foi da ordem de 2,18 milhões de toneladas de frutos colhidos em uma área de 98 mil hectares, proporcionando uma produtividade média de 22,2 t/ha. O estado do Rio Grande do Norte se destacou como o maior produtor, tanto de melão como de melancia.

Apesar de serem da mesma família, cada uma apresenta sua particularidade. O melão tem o cultivo basicamente concentrado na região Nordeste do país, sendo produzido tanto por pequenos agricultores familiares, assim como por grandes empresas agrícolas, que produzem milhares de hectares por ano. Para o cultivo de melão, atualmente, uma série de tecnologias de produção foram inseridas, tais como novos híbridos, entre as quais podem ser citadas as cultivares BRS Anton e BRS Araguaia, novos sistemas de cultivo, com utilização de filmes plásticos para cobertura de solo, aplicação de manta para o controle de pragas, uso de irrigação localizada e fertirrigação, com aplicação de fertilizantes e agroquímicos via água de irrigação, controle de polinização, colheita e pós-colheita.

A melancia, por sua vez, tem como característica principal ser produzida por pequenos ou médios produtores. Seu cultivo pode ser encontrado em praticamente todos os estados do Brasil. Todavia, a região Nordeste apresenta a maior área plantada, seguida pela região Sul. Assim como o melão, o sistema de cultivo de melancia também sofreu grandes modificações. Novas cultivares híbridas foram lançadas, com destaque para frutos sem sementes e materiais resistentes às doenças. Além disso, o uso de irrigação localizada e fertirrigação são práticas adotadas por muitos produtores.

A Embrapa Semiárido, sediada em Petrolina, PE, tem lançado publicações sobre as culturas de melão e melancia e está em processo de atualização da publicação sobre o sistema de produção de melão. Da mesma forma, essas duas culturas fazem parte de um grande projeto da Embrapa Semiárido, em parceria com a Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (Chesf) e com recursos financeiros do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), que tem como enfoque principal disponibilizar para pequenos produtores familiares, dos municípios dos entornos dos lagos onde a CHESF tem as usinas hidroelétricas, técnicas modernas para seu cultivo.

Cultivares e sistemas de produção

Os trabalhos de melhoramento genético com as duas culturas têm sido realizados pela Embrapa, buscando materiais que se destaquem em termos de rendimento, com boa tolerância aos problemas fitossanitários e que apresentem frutos de qualidade superior. Da mesma forma, empresas privadas produtoras de sementes também têm oferecido boas opções de cultivares tanto de melão como de melancia.

Existem diferentes tipos de melão, como por exemplo: Gália, Cantaloupe, Charentais e Honeydew. Todavia, os principais tipos cultivados são o Amarelo e o Pele-de-sapo. Quanto à melancia, basicamente, existem aquelas com

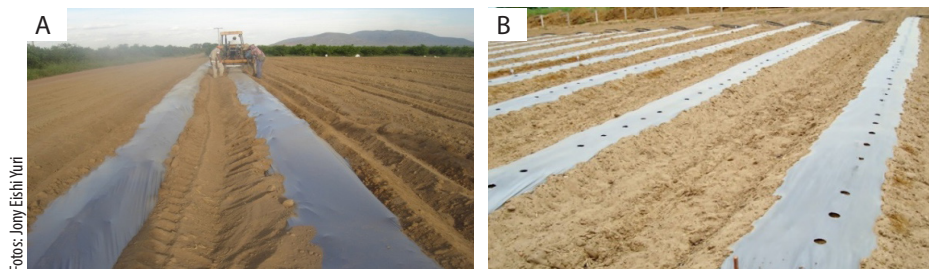
sementes e as sem sementes (de polpa amarela ou vermelha), sendo que tradicionalmente, predomina o cultivo do tipo com sementes, que por sua vez apresentam frutos grandes, ovalados e com polpa vermelha.

Atualmente, nas condições do semiárido do Nordeste, as principais cultivares de melão amarelo utilizadas são: Goldex, 10/00, Gladial RZ, Crucial RZ, BRS Araguaia e BRS Anton. As duas últimas foram lançadas pelo programa de melhoramento da Embrapa. Para o melão do tipo Pele de Sapo, as cultivares Filipo, Sancho, Ricura RZ, Dolsura RZ, Flechaverde RZ e Finura RZ são as disponíveis. Em relação à melancia com sementes, as principais opções de cultivares disponíveis no mercado são: Crimson Sweet, Red Heaven, Explorer, Manchester. Dentre as sem sementes, a cv. New Kodama apresenta polpa amarela e a cv. Fenway, polpa vermelha.

No Nordeste Brasileiro, o melão e a melancia podem ser cultivadas durante o ano todo, com alguma limitação nas localidades onde a precipitação pluviométrica seja intensa em determinadas épocas do ano. Agronomicamente, para a região, o melhor período para o cultivo encontra-se entre agosto e novembro.

Os sistemas de produção dessas duas culturas apresentam certas semelhanças, embora existam particularidades que são específicas de cada uma. Basicamente, o preparo inicial de solo é realizado da mesma forma, entretanto, no melão, são confeccionados canteiros e estes são cobertos com mulching, enquanto que na melancia, a área é nivelada e apenas demarcada onde será realizado o sulcamento para posterior adubação (Figura 22.1).

Para o adequado desenvolvimento das duas culturas, é imprescindível a realização de análise de solo para verificar a necessidade de efetuar a calagem e as adubações de modo equilibrado, de acordo com as recomendações para cada cultura. Quanto à adubação orgânica, havendo disponibilidade, preconiza-se a adição de 20 m³/ha de esterco de curral curtido.



Fotos: Jony Eishi Yuri

Figura 22.1. Canteiros sendo cobertos com mulching (A) e canteiros com mulching pronto para receber mudas de melão (B).

Nas duas culturas há a possibilidade de se realizar a semeadura direta no campo, como também o transplântio de mudas produzidas em bandejas de isopor. A quantidade de semente é variável em função do espaçamento adotado, podendo variar de 11 mil a 20 mil sementes no melão e de 4 mil a 8 mil sementes no caso da melancia. Para o melão, o espaçamento entre plantas usual tem sido de 0,30 a 0,50 m e entre linhas de 1,80 a 2,00 m. Na melancia, tem sido comum o espaçamento entre plantas de 0,50 a 0,60 m entre plantas e 2,50 a 3,00 m entre linhas. O espaçamento ideal dependerá da característica genética da cultivar e também da exigência do mercado consumidor quanto ao tamanho dos frutos.

Para a obtenção de elevadas produtividades, visando o cultivo sustentável e racional, minimizando os impactos ambientais, torna-se preponderante a utilização eficiente da água de irrigação. As duas culturas são muito exigentes em água, e para que o produtor obtenha êxito na produção de frutos de qualidade, deve se atentar ao manejo adequado da irrigação e fertirrigação, uma vez que o sistema de irrigação adotado pela grande maioria dos produtores de melão e melancia tem sido a localizada, por meio de tubos gotejadores (Figura 22.2). Esse manejo leva em consideração fatores como estágio de desenvolvimento da planta, tipo de solo e condições climáticas.



Foto: ony Eshii Yuri

Figura 22.2. Plantio de melancia com sistema de irrigação por gotejamento.

Como demais tratos culturais usuais para as duas culturas temos o controle de plantas invasoras, instalação de colmeias polinizadoras (principalmente na cultura do melão), controle fitossanitário e desbaste de frutos defeituosos. Entre esses tratos culturais, vale destacar como diferenciais entre as culturas, o controle de plantas invasoras, que no caso do melão, o uso de mulching reduz a necessidade de capinas. E no controle de pragas, muitos produtores utilizam a manta de tecido como barreira física contra insetos pragas (Figura 22.3). Para o controle fitossanitário, deve-se salientar a importância do manejo integrado, e na necessidade da aplicação de produtos químicos, a utilização correta do equipamento de proteção individual (EPI) (Figura 22.4).



Foto: ony Eshii Yuri

Figura 22.3. Plantas de melão cobertas com manta de tecido.



Foto: ony Eishi Yuri

Figura 22.4. Aplicação de defensivo químico com uso de equipamento de proteção individual (EPI).

A colheita do melão (60 a 70 dias após a semeadura) e da melancia (65 a 75 dias após a semeadura), nas condições do Nordeste, é realizada manualmente, com auxílio de uma faca, tomando-se o cuidado de evitar danos nos frutos. Posteriormente é realizada classificação. No caso do melão, são embaladas em caixas de papelão (Figura 22.5). Já a melancia, após a classificação, os frutos são carregados em caminhões a granel (Figura 22.6).



Foto: ony Eishi Yuri

Figura 22.5. Classificação e embalagem de frutos de melão em caixas de papelão.



Figura 22.6. Classificação e carregamento de frutos de melancia a granel.

Em relação ao mercado, ambos se destacam, sendo comercializados nos mercados local, regional, nacional e também no mercado externo. O melão, cuja produção se concentra no Nordeste, é enviado para todo o território nacional e também para o mercado externo, sendo importante na pauta de exportação brasileira no segmento de frutas frescas. Já a melancia tem sua produção distribuída em todos os estados, possibilitando a comercialização de forma regional. Todavia, nota-se que vem crescendo também a exportação de frutos de melancia.

Considerações finais

Como ocorre com as demais espécies hortícolas, a cadeia produtiva do melão e da melancia vem evoluindo a cada dia, com o surgimento de novas cultivares e novidades no sistema de produção, devido aos constantes avanços nas pesquisas com essas duas culturas. Todavia, esses avanços devem chegar ao maior interessado, ou seja, os produtores. Para que isso se concretize, a Embrapa Semiárido, em Petrolina, PE, em parceria com prefeituras, a Companhia Hidroelétrica do São Francisco (CHESF) e com financiamento do BNDES, tem dedicado esforços para levar as novidades tecnológicas aos

pequenos produtores do Semiárido do Nordeste. O objetivo é preservar a sustentabilidade e melhorar a qualidade de vida de todos os envolvidos na cadeia produtiva do melão e da melancia.

Literatura recomendada

EMBRAPA. **Sistema de produção de melão**. Disponível em: <https://shre.ink/D58a>. Acesso em: 09 maio 2022.

EMBRAPA. **Soluções tecnológicas**: melão BRS Anton. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/5748/melao-brs-anton->. Acesso em: 13 maio 2022.

EMBRAPA SEMIÁRIDO. **Sistema de produção de melancia**. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/index.htm>. Acesso em: 9 maio 2022.

FELTRIN SEMENTES. **Melão BRS Araguaia**: com doçura vem conquistando o gosto dos brasileiros. Disponível em: <https://www.sementesfeltrin.com.br/Noticia/Detalhe?url=melo-brs-araguaia>. Acesso em: 13 maio 2022.

IBGE. **Produção de melão**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/melao/br>. Acesso em: 12 maio 2022.

IBGE. **Produção de melancia**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/melancia/br>. Acesso em: 12 maio 2022.





Anexo

Anexo – Uma Jornada pela fruticultura tropical

Convidamos você para uma jornada pela fruticultura tropical realizada com sucesso no Brasil. A seguir são disponibilizados os links para acessar os diversos módulos com apresentações que abrangem aspectos técnicos e experiências de sucesso no cultivo de várias frutas. Em cada módulo, também são disponibilizadas várias perguntas e respostas sobre cada assunto abordado. Cada módulo oferece uma oportunidade de capacitação técnica em diferentes assuntos relacionados à fruticultura tropical abordados por profissionais com experiência nas áreas de pesquisa, desenvolvimento, transferência de tecnologia e inovação.

[clique aqui](#)



Fábio Gelape Faleiro
Membro titular da Academia Brasileira de Letras

Palestra Técnica
MARACUJÁS
cultivares, sistemas de
produção e mercado

15 de junho de 2021 as 9h

Assista pelo canal da empresa no youtube
 <https://youtu.be/J5US1cizxMU>

Apolo



Realização



[clique aqui](#)



Eduardo Augusto Girardi
Especializador da Embrapa Meio Ambiente e Floresta

Palestra Técnica
CITROS
do plantio
à colheita

Apoio



Realização



Módulo 5



Capacitação em
Fruticultura tropical



Giuliano Elias Pereira
Pesquisador da Embrapa Uva e Vinho

Palestra Técnica
**UVAS PARA
VINHO E SUCO**
mercado,
agregação de valor
e perspectivas



Realização

EMATER DF
GOV DO DISTRITO FEDERAL

Embrapa
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HORTÍCOLAS

INTUA AMADA BRASIL

Apoio

EMATER
GOV DO DISTRITO FEDERAL

EMATER
GOV DO DISTRITO FEDERAL

EMATER
GOV DO DISTRITO FEDERAL

Módulo 6



clique aqui



Capacitação em
Fruticultura tropical



Luis Eduardo Corrêa Antunes
Pesquisador da Embrapa Clima Temperado

Palestra Técnica
**FRUTAS
VERMELHAS**
sistema de produção
de morango, mirtilo e
amora-preta



Realização

EMATER DF
GOV DO DISTRITO FEDERAL

Embrapa
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HORTÍCOLAS

INTUA AMADA BRASIL

Apoio

EMATER
GOV DO DISTRITO FEDERAL

EMATER
GOV DO DISTRITO FEDERAL

EMATER
GOV DO DISTRITO FEDERAL

Módulo 7



[clique aqui](#)

[illegible]

Módulo 8



[clique aqui](#)



Capacitação em
Fruticultura tropical



Raul Castro Carriello Rosa
Pesquisador da Embrapa Agrobiologia

Palestra Técnica

CULTIVO ORGÂNICO
sistemas de produção na fruticultura



Realização

EMBRAPA **Embrapa**
EMBRAPA AGROBIOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS

Apoio

EMBRAPA **EMATER** **FASE DE CRIAÇÃO E INCUBAÇÃO**

[clique aqui](#)

**Capacitação em
Fruticultura
tropical**

Palestra Técnica
FRUTEIRAS NATIVAS
propagação e domesticação

Ailton Vitor Pereira
Pesquisador da Embrapa Cerrados

Realização
EMATER DF
Embras
INSTITUTO
AGROPECUÁRIO, PECUÁRIO
E MANEJO DE RECURSOS

Apoio
EMATER
GOIÁS
SEAR OF
CERRADO
DESENVOLVIMENTO
PÁTRIA AMIGA
BRASIL

[clique aqui](#)



Capacitação em
Fruticultura tropical

Edson Perito Amorim
Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura

Palestra Técnica
BANANA
cultivares, sistemas de
produção e mercado

Realização
EMATER-DF
JORNAL DA AGRICULTURA
Embrapa
INSTITUTO BRASILEIRO DE PESQUISA EM AGROPECUÁRIA
E FLORESTAS
Ministério da Agricultura
e do Desenvolvimento Rural

Apoio
EMATER
Estado do Rio
Grande do Sul
EMATER
Estado do Rio
Grande
EMATER
Estado de
Paraná
EMATER
Estado do
Paraná

Ministério da Agricultura
e do Desenvolvimento Rural
**AGROPECUÁRIA
DO BRASIL**
Ministério da Agricultura
e do Desenvolvimento Rural
Assessoria de Comunicação
e Relações Institucionais
Assessoria de Comunicação
e Relações Institucionais

[clique aqui](#)



Fábio Gelape Faleiro
Pesquisador da Embrapa Cerrados

Palestra Técnica
PITAYAS
melhoramento genético
e sistemas de produção

Realização



Apolo



[clique aqui](#)



Aristóteles Pires de Matos
Embrapa Mandioca e Fruticultura

Palestra Técnica
ABACAXI
cultivares, sistemas de
produção e mercado

Realização



Apolo



Módulo 15 [clique aqui](#)



[clique aqui](#)



Capacitação em
Fruticultura tropical



Tadeu Gracioli Guimarães
Pesquisador da Embrapa Cerrados

Palestra Técnica
MANGA
instruções técnicas
para cultivo comercial



Realização
 **Embrapa**
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HUMANOS

Apoio
    

FEIRA ANAGA BRASIL
ANEXO 1 - EXPOSIÇÃO DE PRODUTOS

Módulo 16 [clique aqui](#)

[clique aqui](#)



**Capacitação em
Fruticultura
tropical**

Palestra Técnica

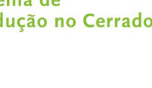
MAMÃO

sistema de
produção no Cerrado



Nilton Tadeu Vilela Junqueira

Pesquisador da Embrapa Cerrados



Realização

EMATER DF
EMATER
EMATER GO
EMATER RJ
EMATER SP
EMATER TO

Embrapa
EMBRAPA
EMBRAPA
EMBRAPA
EMBRAPA
EMBRAPA

Apoio

EMATER
EMATER
EMATER
EMATER
EMATER

Realização

EMATER DF
EMATER
EMATER GO
EMATER RJ
EMATER SP
EMATER TO

Apoio

EMATER
EMATER
EMATER
EMATER
EMATER

Módulo 17 [clique aqui](#)



Capacitação em
Fruticultura tropical


Nilton Tadeu Vilela Junqueira
Pesquisador da Embrapa Cerrados

Palestra Técnica
GRAVIOLA
sistema de
produção no Cerrado



Realização
EMATER DF
Embrapa
FAPTA AMADA BRASIL

Apoio
EMATER
EMATER
FAPTA DF

Módulo 18 [clique aqui](#)



Capacitação em
Fruticultura tropical


Maria do Carmo Bassols Raseira
Pesquisadora da Embrapa Clima Temperado

Palestra Técnica
PÊSSEGO
pesquisa, inovação e
produção em clima
tropical de altitude



Realização
EMATER DF
Embrapa
FAPTA AMADA BRASIL

Apoio
EMATER
EMATER
FAPTA DF

Módulo 19



Capacitação em
Fruticultura tropical



João Tomé de Farias Neto
Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental

Palestra Técnica
AÇAÍ
cultivares, sistemas
de produção e
mercado



Realização
EMATER-DF
Embrapa
PASTORA AMADA BRASIL

Apoio
EMATER
EMATER
EMATER

Módulo 20



Capacitação em
Fruticultura tropical



Paulo Cesar Lima Marrocos
Pesquisador da UMFPI Cacao

Palestra Técnica
CACAU
cultivares, mercado e
sistema de produção
no Cerrado



Realização
EMATER-DF
Embrapa
PASTORA AMADA BRASIL

Apoio
EMATER
EMATER
EMATER

Capacidade em
FruíCultura
tropical

Luiz Augusto Lopes Serrano
Pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical

Palestra Técnica
CAJU
sistema de
produção

Realização

EMATER-DF
EMATER AGROPECUÁRIA
EMATER FLORESTAL

Embrapa
INSTITUTO AGROPECUÁRIO
E FLORESTAL

**AGROPECUÁRIA
BRASIL**
SISTEMA DE PRODUÇÃO

Apoio

EMATER
AGROPECUÁRIA

EMATER
FLORESTAL

SEAR
SISTEMA DE APOIO
E REGULAMENTO

**Capacitação em
Fruticultura
tropical**

Palestra Técnica

MELÃO e MELANCIA

cultivares, sistema de
produção e mercado

Jony Eishi Yuri
Pesquisador da Embrapa Sembrado

Realização

EMATER OF
INSTITUTO DE APOIO TECNOLÓGICO
EMATER

Apoio

INSTITUTO DE APOIO TECNOLÓGICO
EMATER

Sites de empresas de sementes de melão e melancia

Rijk Zwaan  [clique aqui](#)

Agristar  [clique aqui](#)

Seminis  [clique aqui](#)

Syngenta  [clique aqui](#)



ISBN 978-65-5467-083-8



CGPE 18972