

Recomendações práticas para a produção de manga nas áreas do Projeto Lagos do São Francisco



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

DOCUMENTOS 303

Recomendações práticas para a produção de manga nas áreas do Projeto Lagos do São Francisco

*Maria Aparecida do Carmo Mouco
José Lincoln Pinheiro Araújo
Davi José Silva
José Maria Pinto
Rebert Coelho Correia*

Embrapa Semiárido
Petrolina, PE
2021

Esta publicação está disponibilizada no endereço:
<http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac>
Exemplares da mesma podem ser adquiridos na:

Embrapa Semiárido
BR 428, km 152, Zona Rural
Caixa Postal 23
CEP 56302-970, Petrolina, PE
Fone: (87) 3866-3600
Fax: (87) 3866-3815

Comitê Local de Publicações

Presidente
Natoniel Franklin de Melo

Secretária-Executiva
Juliana Martins Ribeiro

Membros
Alineurea Florentino Silva, Clarice Monteiro Rocha, Daniel Nogueira Maia, Geraldo Milanez de Resende, Gislene Feitosa Brito Gama, José Maria Pinto, Magnus Dall'Igna Deon, Paula Tereza de Souza e Silva, Pedro Martins Ribeiro Júnior, Rafaela Priscila Antônio, Sidinei Anunciação Silva

Supervisão editorial
Sidinei Anunciação Silva

Revisão de texto
Sidinei Anunciação Silva

Normalização bibliográfica
Sidinei Anunciação Silva (CRB-4/1721)

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Sidinei Anunciação Silva

Foto da capa
Maria Aparecida do Carmo Mouco

1ª edição: 2021

Todos os direitos reservados.

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Semiárido

Recomendações práticas para a produção de manga nas áreas do Projeto Lagos do São Francisco / Maria Aparecida do Carmo Mouco et al. [...]. --- Petrolina: Embrapa Semiárido, 2021.
27 p. --- (Embrapa Semiárido. Documentos, 303).

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.
ISSN 1808-9992.

1. Fruticultura. 2. *Mangifera indica*. 3. Vale do São Francisco. 4. Floração. 5. Variedades. 6. Adubação. 7. Irrigação. I. Mouco, Maria Aparecida do Carmo. II. Araújo, José Lincoln Pinheiro. III. Silva, Davi José. IV. Pinto, José Maria. V. Título. VI. Série.

CDD 634.44

Sidinei Anunciação Silva (CRB-4/1721)

© Embrapa, 2021

Autores

Maria Aparecida do Carmo Mouco

Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

José Lincoln Pinheiro Araújo

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Economia Agrária, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

Davi José Silva

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

José Maria Pinto

Engenheiro agrícola, D.Sc. em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

Rebert Coelho Correia

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Economia Rural, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

Apresentação

O projeto Lagos do São Francisco, desenvolvido em parceria entre a Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (Chesf), a Embrapa Semiárido e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), tem como principal objetivo a transferência de tecnologias desenvolvidas ou adaptadas por esta Unidade da Embrapa para incrementar a produção de agricultores que exploram terras no entorno das barragens do Complexo de Paulo Afonso, na Bahia, e das usinas hidrelétricas de Luiz Gonzaga, em Pernambuco, e Xingó, que fica na divisa entre os estados de Alagoas e Sergipe.

As ações desenvolvidas pela equipe da Embrapa Semiárido nesse projeto impactam uma considerável população rural desses estados, contribuindo para melhoria dos indicadores econômicos e para o desenvolvimento local, o que evidencia a importância da geração de tecnologias contextualizadas e de sua transferência para os agricultores. Vale destacar a expressiva participação da agricultura no produto interno bruto (PIB) do País, que no cenário mundial é considerado um dos mais importantes produtores de alimentos.

Neste cenário, o Vale do São Francisco é uma das regiões brasileiras de maior destaque, principalmente no que se refere à produção de frutas para o abastecimento do mercado interno, mas com uma considerável parcela da produção exportada para países da Europa, América do Norte e União Europeia. Manga e uva figuram como as principais frutas produzidas na região, alcançando também o mercado externo. Além destas, há também uma considerável produção de melancia, melão, coco, banana e outras culturas como a cebola.

Neste trabalho são relatados parte dos resultados decorrentes das ações executadas no âmbito do Projeto Lagos do São Francisco, especificamente aqueles referentes ao cultivo da mangueira. São apresentadas práticas culturais que promoveram ganhos de produtividade por produtores das regiões de abrangência do projeto, usufruindo da experiência corporativa de algumas décadas no tema. São detalhadas informações acerca da seleção de cultivares, manejo, adubação, irrigação e outras práticas que podem propiciar ganhos expressivos, tendo em vista que orientam para o melhor aproveitamento dos recursos disponíveis.

Maria Auxiliadora Coêlho de Lima
Chefe-Geral da Embrapa Semiárido

Sumário

Introdução	11
Implantação, condução e manejo da mangueira	15
Cultivares	15
Tratos culturais	16
Podas de formação e de produção	18
Manejo da floração e produção	20
Nutrição e adubação	22
Manejo da irrigação	23
Métodos de irrigação	24
Necessidades hídricas	25
Considerações finais	25
Referências	26

Introdução

O projeto Lagos do São Francisco, Ações de desenvolvimento para produtores agropecuários e estudantes dos Lagos do São Francisco – PE/SE/AL/BA, tem a proposta de incorporar resultados da pesquisa aos sistemas de produção já explorados nas comunidades rurais situadas no entorno das Barragens do Complexo de Paulo Afonso e das UHEs de Itaparica e Xingó, no rio São Francisco. O projeto contempla a implantação e monitoramento de diversos Campos de Aprendizagem Tecnológica (CAT's), entre eles o da mangueira, com o propósito de divulgar e estimular a adoção de tecnologias disponíveis, que viabilizem a produção e a qualidade de frutos adequados aos custos e às exigências dos mercados disponíveis.

Atualmente, a oferta mundial de manga é de cerca de 56 milhões de toneladas, com produção concentrada: aproximadamente 46% deste total é produzido na Índia e cerca de 19% no agregado formado pela Indonésia, China, México, Paquistão, Malavi e Brasil. A fruta é comercializada quase que exclusivamente na forma fresca, embora também seja encontrada como compota, suco integral e polpa congelada. O Brasil, com uma produção anual de cerca de 2 milhões toneladas, é o sétimo maior produtor, com uma participação de 3,6% no volume total ofertado (Faostat, 2021). Com relação à exportação, têm sido registrados incrementos significativos da manga brasileira, passando de 4 mil toneladas, em 1991, para mais de 243 mil toneladas, em 2020, mesmo com a pandemia, o que garantiu o segundo lugar entre os maiores exportadores de manga, sendo superado apenas pelo México (Faostat, 2021).

No Brasil, a manga é cultivada na maioria dos estados brasileiros, com a região Nordeste respondendo por mais de 77% dessa produção (IBGE, 2021). A região do Submédio do Vale do São Francisco, devido ao favorecimento das condições climáticas e a infraestrutura hídrica instalada (concentração de perímetros irrigados), é o maior polo produtor e exportador de manga do país. Sua cadeia de produção e suprimentos gera milhares de postos de empregos diretos e indiretos, constituindo-se em um dos principais vetores do desenvolvimento da região. Outros importantes polos de produção de manga do país são Livramento do Brumado, no Sudoeste da Bahia, Jaíba/Janaúba, no Norte de Minas, e Monte Alto e Taquaritinga, em São Paulo.

No tocante à comercialização dentro do País, embora nos últimos anos a manga se destaque pelo maior crescimento nas exportações brasileiras, o mercado interno continua como a principal fonte de escoamento, absorvendo cerca de 80% da produção. No mercado nacional, a manga é comercializada quase que exclusivamente na forma in natura, mas também nas formas de suco integral e polpa congelada. O principal objetivo dos produtores de manga no mercado interno é a regularidade na oferta para evitar crises de comercialização, devido ao excesso no mercado e o conseqüente aviltamento de preços. No Mercado do Produtor de Juazeiro, Bahia, a maior central de comercialização de frutas do Nordeste, nos últimos 5 anos, a variação estacional média dos preços da manga alcança a cotação máxima em abril e a mínima em novembro (Figura 1). Esse comportamento de preços, favorável no primeiro semestre, foi registrado em todos os meses do período, onde os índices estacionais superiores ao índice médio da série histórica (100%) estão diretamente associados à limitada oferta do produto, na maioria dos polos de produção do país. A queda de preços, verificada no segundo semestre, principalmente de setembro a novembro, está relacionada à coincidência com as safras de manga dos polos de produção de São Paulo e com a safra das mangas nativas na maioria dos estados. Nesses 3 meses de preços baixos, o produtor que destina sua fruta para o mercado interno praticamente não obtém rentabilidade com a exploração da manga, já que, na maioria das vezes, as receitas das vendas não cobrem os custos de produção. No tocante às cultivares, a Tommy Atkins registra valores mais baixos em setembro e outubro e a Palmer, em novembro.

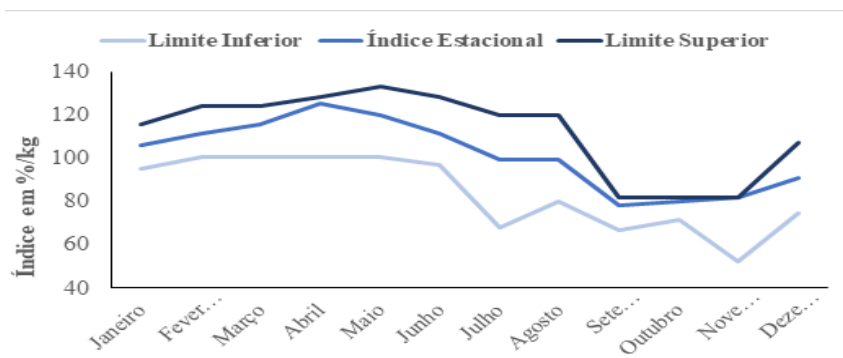


Figura 1. Variação estacional dos preços médios mensais da manga, recebidos pelos produtores do Submédio do Vale do São Francisco, no período de 2016 a 2020, no Mercado do Produtor de Juazeiro.

Fonte: Hortifruti Brasil (2021).

Com relação ao volume de manga comercializado no mercado interno, a tendência é de continuar aumentando, principalmente porque dos 49 mil hectares atualmente plantados na região do Vale do São Francisco (Hortifruti Brasil, 2021), uma grande parte ainda não alcançou a produção plena. Este alto ritmo de produção deverá provocar um acréscimo expressivo no volume de manga ofertado no mercado nacional. Essa produção adicional pode provocar uma queda considerável nos preços do produto no mercado interno. Para que a exploração do cultivo da mangueira (*Mangifera indica* L.) se torne viável, é necessário que os mangicultores produzam com a qualidade adequada às exigências do mercado, além de fazer estudos no âmbito interno, verificando a preferência do consumidor e quais centros estão cotando melhor o produto. Os principais destinos da manga de melhor qualidade comercializada no mercado interno são os grandes centros de consumo do Centro-Sul, com destaque para São Paulo, Rio de Janeiro, Brasília e Belo Horizonte. No Nordeste, os principais mercados são as capitais e as cidades de grande porte, sendo os principais clientes as grandes redes de supermercados e as centrais de distribuição (Ceasa's), que repassam o produto para os hortifrúteis, minimercados e as feiras livres.

Em termos de mercado externo, a manga vem apresentando as maiores taxas de crescimento entre as frutas exportadas pelo Brasil e a perspectiva é de aumento dessa participação. O polo de produção do Vale do São Francisco é o grande responsável por esse incremento das exportações, já que responde por mais de 85% das mangas brasileiras comercializadas no exterior (Figura 2). Essa tendência de incremento das exportações de fruta está relacionada ao aumento de consumo da manga nos principais países importadores, onde está deixando a classificação de fruto exótico para o de consumo continuado ao longo do ano, e ao elevado nível tecnológico das empresas produtoras e exportadoras assentadas no polo de produção do Vale do São Francisco. Essas unidades produtivas cultivam principalmente as cultivares Palmer, Tommy Atkins, Kent e Keitt. E mesmo tendo como foco da produção o mercado internacional, uma parte da produção é vendida no mercado interno, notadamente para as empresas que comercializam frutos de qualidade *Premium*.

O mercado importador da manga brasileira é composto por dois grandes blocos, o norte-americano, representado pelos Estados Unidos e o Canadá, que em 2020 importou 56.620 toneladas da fruta, e a União Europeia, incluindo o

Reino Unido, que em 2020 comprou 191.421 toneladas da manga brasileira (Agrostat, 2021). O mercado externo de manga é estruturado em três fluxos: um primeiro, que é formado pelos países da América do Sul e Central, que abastece o mercado norte-americano, Europa e Japão; um segundo, representado pela Ásia, que preferencialmente exporta para países dentro do continente; e um terceiro constituído pela África, que comercializa a maior parte de sua produção no mercado europeu. Em relação à União Europeia, os países americanos tendem a exportar principalmente para a Holanda, enquanto Costa do Marfim, Mali e Israel exportam para a França. O Paquistão exporta preferencialmente para o Reino Unido, onde grande parte da população de imigrantes prefere as cultivares indianas. Os principais países importadores da manga brasileira são a Holanda, Estados Unidos, Espanha, Reino Unido e Canadá (Faostat, 2021).

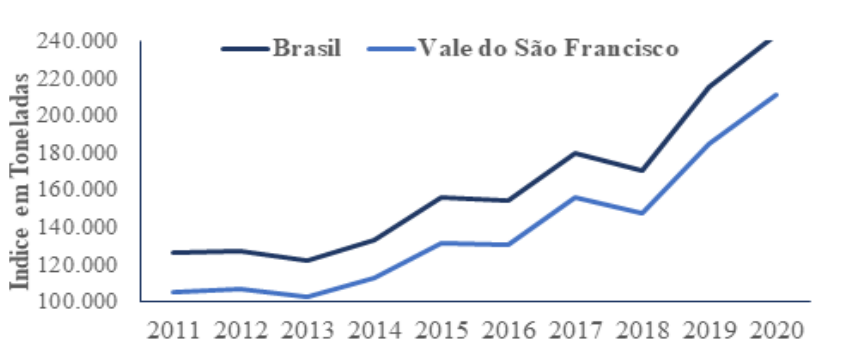


Figura 2. Exportações brasileiras de manga, no Brasil e no Vale do São Francisco, nos últimos 10 anos (2011-2020), em toneladas.

Fonte: Agrostat (2021).

Com relação à sazonalidade da oferta, o mercado internacional de manga é abastecido durante todo o ano, no entanto, concentra a sua oferta no período de abril a setembro. É exatamente nesse período que o México exporta sua produção para os Estados Unidos (80%) e Europa (20%). Também é nesse período que ocorre a comercialização no mercado externo de outros grandes exportadores como a Índia, Paquistão e Filipinas. Durante os meses de outubro a dezembro e entre o mês de janeiro até março, a oferta diminui, refletindo em preços mais satisfatórios. Os países que cobrem estes períodos de demanda são relativamente poucos, sendo o Brasil o exportador mais representativo, seguido do Equador e Peru. O Brasil, mais precisamente o Vale do São Francisco, por possuir condições climáticas favoráveis e por dispor de tecnologia para manejar a floração da mangueira, pode exportar nos períodos

em que há uma menor concentração na oferta de manga no mercado internacional. Assim, para obter uma melhor cotação de preço, é necessário que os exportadores brasileiros concentram suas exportações no mercado norte-americano entre os meses de agosto até meados de novembro e no mercado europeu, de meados de novembro até o final de dezembro. Entretanto, é importante observar que, mesmo com esse expressivo aumento das exportações brasileiras de manga, constatada com mais intensidade nos últimos anos, com o avanço das tecnologias no cultivo da manga entre os países exportadores, a tendência é o acirramento da concorrência, que traz como uma das consequências a redução das janelas de exportação. Esta situação exige dos produtores e exportadores brasileiros um constante conhecimento acerca das preferências dos consumidores, que cobram das grandes redes de distribuição, além da qualidade, um fruto produzido de forma ambientalmente correta e sustentável.

Implantação, condução e manejo da mangueira

Cultivares

A escolha da cultivar de mangueira em um determinado pomar deve considerar a preferência do possível mercado consumidor, o potencial produtivo, a suscetibilidade às pragas e doenças, além das características de pós-colheita, que devem definir tempo para a comercialização. É uma decisão econômica, baseada nos mercados disponíveis mais importantes e exigências deles, para o estabelecimento competitivo do agronegócio.

Como já foi mencionado, as cultivares mais frequentes nos diferentes mercados da manga são: Tommy Atkins, Palmer, Kent, Keitt, Haden, Rosa e Espada; o maior volume de exportações de manga nacional pertence às quatro primeiras cultivares (Figura 3), enquanto para o mercado interno são direcionadas as mangas da 'Palmer', 'Tommy Atkins', 'Espada' e 'Rosa', principalmente. Outras questões também devem ser consideradas, como o volume que vai ser produzido, a possibilidade de manejar a colheita para épocas com preços mais adequados e a necessidade de frequência na entrega da produção com a qualidade requerida.



Figura 3. Plantas com frutos de mangueiras (*Mangifera indica* L.) das cultivares Tommy Atkins (A) Palmer (B), Kent (C) e Keitt (D). Petrolina, PE. 2021.

Tratos culturais

Na escolha da área destinada ao plantio de mangueiras devem ser consideradas a topografia do terreno e as estradas de acesso, que vão influenciar nas práticas culturais e no transporte dos frutos até o mercado. Em solos arenosos da região semiárida brasileira, é recomendado apenas o destocamento e a roçagem do terreno, 3 a 4 meses antes do plantio, momento de se coletar uma amostra representativa do solo com o objetivo de orientar o uso de calagem, se for o caso, e a adubação orgânica e química.

Na sequência, deve-se definir o espaçamento para abertura das covas e o sistema de irrigação a ser utilizado, que é necessário pelas condições climáticas da região, caracterizada por volume de precipitação aquém das necessidades do cultivo e não distribuída adequadamente durante o ano. A tendência de plantios de alta densidade tem o objetivo de melhor aproveitamento da área e a busca de maiores produções. É viabilizado por meio das podas que permitem a formação de plantas compactas, com ramos mais distribuídos e copa equilibrada para garantir produção de frutos com a qualidade requerida. As podas de condução permitem antecipar tanto a primeira colheita como a estabilidade de produção do pomar, além de facilitar a realização de pulverizações, com controle fitossanitário mais eficiente, como também os tratos culturais.

Os espaçamentos podem ser menores, tanto na linha como nas ruas, no entanto, devem considerar o vigor e o porte da cultivar, o movimento nas ruas (entrelinhas) para os tratos culturais, fitossanitários e colheita, além do maquinário disponível na propriedade. Nas condições do Semiárido são encontrados espaçamentos que podem variar de 8 m a 5 m nas ruas (entrelinhas), combinados com outros dentro da linha que variam de 1 m a 5 m, resultando em densidades de 250 a 1.500 plantas por hectare. É importante ressaltar que o sucesso da adoção de altas densidades de plantio é dependente do clima, tipo de solo, mão de obra disponível e o custo do manejo das plantas (Mouco, 2015, 2020). Plantas em pomares com alta densidade demandam práticas culturais diferenciadas desde as podas seletivas, considerando-se as características de formato da copa e do vigor vegetativo da cultivar, tratos fitossanitários mais efetivos pela condição de microclima com a proximidade das plantas, manejo da irrigação e nutricional, desfolha com objetivo de expor os frutos à radiação e permitir o desenvolvimento da cor, além do uso de reguladores vegetais visando à adequação da época de colheita, segundo os interesses do produtor. Na Figura 4, são apresentadas fotos de áreas onde são utilizados espaçamentos que resultam em densidade de mais de 1.300 plantas.ha¹.

Uma recente publicação (Lima et al., 2021) que aborda a evolução da área cultivada no país para algumas espécies, dentre elas a mangueira, mostra que no Semiárido, em 15 anos (2004 a 2019), a área plantada cresceu 52%, com o rendimento de frutos (t.ha⁻¹) maior em 41%, o que permitiu um incremento de 110% no volume de mangas produzido pela região no período. Os

novos plantios são caracterizados por, além do alto nível tecnológico do cultivo irrigado nas condições do Nordeste, pela adoção de técnicas de poda para orientar a formação de plantas e pelas altas densidades de plantio.



Figura 4. Pomar de mangueiras (*Mangifera indica* L.) com alta densidade de plantio (1.300 plantas. ha⁻¹) em fase de floração. Ibó, BA, 2021.

Podas de formação e de produção

As podas na fruticultura têm como objetivos adequar a condução e melhorar a sanidade das plantas e da produção, já que inclui a retirada de partes atacadas por pragas e doenças, facilitar a aeração e entrada de luz no interior da copa, importante na coloração dos frutos. Com a poda é possível, também, manejar a época de produção, programando a colheita para períodos mais adequados à comercialização dos frutos.

As podas de formação ou implantação são as realizadas, em média, a partir dos 6 meses após o plantio, quando as plantas já apresentam uma estrutura com ramos maduros, de forma que o corte seja em tecido já lignificado, facilitando a rápida brotação vegetativa. Essas podas orientam o crescimento dos ramos, quanto ao número e distribuição na copa, adequando o tamanho das plantas à densidade do pomar. Consistem em cinco a seis operações, onde a primeira é feita a uma altura de 60 cm a 80 cm do solo, com o corte abaixo do nó, induzindo uma brotação em pontos alternados que resultam em uma base da copa mais equilibrada. Após a brotação, devem ser selecionados três ramos, que formarão a base da copa, eliminando-se os demais (Figura 5A). Os cortes deverão ser tratados com uma pasta à base de fungicida.

As podas de produção são realizadas normalmente depois da colheita. Nesta prática estão incluídas as seguintes atividades: limpeza, com a retirada de restos de colheita e ramos com danos fitossanitários; levantamento de copa, eliminando-se os ramos que estiverem com até 0,70 m de altura do solo, para melhor controle das ervas daninhas e distribuição da água de irrigação por aspersão, como também evitar a produção de frutos em ramos que os exponham ao contato com o solo; abertura central, para eliminar ramos e facilitar a aeração e entrada de luz na parte interna; poda lateral, que busca manter o espaçamento entre as ruas (entrelinhas) de plantas, permitindo a passagem de máquinas e veículos, facilitando as pulverizações, tratos culturais e colheita; e a poda de topo, para manter a altura da planta em um limite adequado aos tratos culturais e colheita (Figuras 5B, 5C, 5D).

Normalmente, é considerado como adequado corresponder, em média, a 50% do espaçamento entre as ruas, tanto para o diâmetro lateral da copa, como para a altura da planta.



Figura 5. Pomar de mangueira (*Mangifera indica* L.). 'Palmer' em fase de implantação (A); pomar de mangueira depois da poda de produção (B); brotação nova na copa depois da poda de produção (C); plantas com a copa renovada para o início do manejo da indução floral (D). Área do Microprojeto 6. Rodelas, BA.

As podas de produção realizadas após a colheita, além dos objetivos descritos anteriormente, também têm como função o estímulo às novas brotações, com formação de material vegetativo para o manejo do ciclo produtivo seguinte. A copa é renovada com as brotações vegetativas, que é acompanhada pela emissão de novas raízes, garantindo um sistema radicular adequado à absorção de água e nutrientes (Mouco, 2015, 2020). As plantas com a nova estrutura de copa apresentam ramos uniformes em idade e capacidade produtiva, adequado ao início do manejo da floração e produção de frutos na mangueira, conduzida em condições semiáridas.

Manejo da floração e produção

O clima nas condições semiáridas permite a produção de manga durante o ano todo, já que as estações climáticas não são determinantes quanto à temperatura e precipitação. A partir de plantas com a copa renovada pelas brotações vegetativas (Figura 6), o próximo passo no processo de indução floral da mangueira é realizado com o objetivo de promover o repouso dos ramos. Dependendo da época para a qual se pretende programar a colheita, as práticas incluem o manejo da irrigação. O método consiste na redução gradual da quantidade de água, visando uma maturação mais rápida e uniforme dos ramos. Quando bem conduzido e dependendo da cultivar e do estado nutricional da planta, deve permitir o efeito desejado em 30 a 70 dias. O grande inconveniente deste método é a dependência das condições climáticas (precipitação), o que restringe a produção a um determinado período do ano.



Figura 6. Fases fenológicas do cultivo de mangueira (*Mangifera indica* L.) planejadas em função da época de colheita. Vegetação (A) e frutificação/ colheita (B). Petrolina, PE, 2021.

Os trabalhos testando o paclobutrazol (PBZ) foram iniciados com o objetivo de desenvolver um manejo da floração da mangueira que permitisse a produção de manga em qualquer época do ano. O PBZ regula o crescimento vegetativo da mangueira por meio da inibição da síntese das giberelinas e a forma de aplicação mais eficiente é feita com a diluição do produto em 1 L ou 2 L de água, que depois é despejado junto ao colo ou na projeção da copa. O PBZ também pode ser aplicado via fertirrigação, com distribuição mais uniforme e eficiente, redução dos custos com a mão de obra e a quantidade do produto. Segundo Ferreira et al. (2020) há eficiência de doses menores de PBZ em 40%, quando aplicado em fertirrigação, por microaspersores, em mangueiras 'Tommy Atkins'. A prática, no entanto, exige pomares com plantas uniformes, em tamanho de copa, sistemas de irrigação e vazão ajustados para garantir doses precisas.

A dose de PBZ é dependente de alguns fatores: o tamanho das plantas; a cultivar, pelo diferencial de vigor vegetativo; teor de nitrogênio foliar e umidade no solo, também associados ao vigor; tipo de solo, que confere retenção diferenciada do produto; resíduo, oriundo de aplicações anteriores, que não deve ser ignorado, principalmente pela característica de alta persistência na planta e no solo. Um método empírico de avaliar resíduos de PBZ na planta utiliza o aspecto dos novos ramos vegetativos, emitidos depois da poda de produção (Mouco, 2020). Quanto mais compactos, maior quantidade de PBZ excedente, resultado das aplicações anteriores. Com isso, pode-se decidir quanto aplicar do regulador vegetal, recomendando-se que a dose não seja maior que 50% a 70% da utilizada no ciclo anterior.

Dentro dos custos para manejar a época de floração e produção da mangueira, o gasto com o PBZ representa cerca de 70% dos produtos utilizados (sem incluir a aplicação). Consequentemente, a decisão de quanto aplicar interfere diretamente no custo final de produção, sem considerar o impacto ambiental de doses excessivas, além dos efeitos indiretos como a necessidade de maior número de aplicações de nitrato para estimular a brotação dos ramos, a compactação de panículas, que traz o risco de menor eficiência no controle dos problemas fitossanitários, que acabam onerando também o manejo da floração.

O sulfato de potássio, no manejo da floração, também tem a função de conter a emissão de novos ramos vegetativos, devendo ser utilizado em duas ou três aplicações, em concentrações que variam de 2% a 2,5%. Já as pulveri-

zações com o etefon têm a função de liberar o etileno nos tecidos dos ramos da mangueira, favorecendo a diferenciação e a maturação das gemas.

No processo de indução floral visando o manejo da produção, as pulverizações com os nitratos estimulam a brotação depois do período de repouso dos ramos. Se os ramos estiverem com as gemas diferenciadas, o resultado será a emissão de panículas. Podem ser utilizadas diferentes fontes no nitrato, desde o de potássio, cálcio e o de amônia. Este último tem limitação para uso em períodos quentes e secos do ano, condições que podem provocar danos nas folhas. O número de pulverizações, normalmente, acontece de acordo com o manejo das plantas associado com as doses e tempo desde a aplicação de PBZ. As pulverizações com nitratos devem ser feitas no início da noite ou na madrugada, quando as condições ambientais favorecem a absorção e minimizam os danos às plantas. A baixa temperatura na ocasião das pulverizações com nitratos tende a melhorar o índice de floração.

Nutrição e adubação

Antes de iniciar o plantio é necessário realizar a coleta e análise de solo da área na qual será implantado o cultivo da mangueira. O resultado da análise química do solo é essencial na recomendação de adubação. Contudo, é necessário que se faça uma amostragem de solo considerando-se os critérios técnicos, de modo que represente as condições reais do campo.

Se existem diferenças entre as áreas de cultivo, com relação a cor, textura, declividade e ao uso (virgem ou cultivado, adubado ou não), as amostras de solo devem ser coletadas separadamente. Em cada área homogênea realiza-se a amostragem em 20 pontos ao acaso, para se obter uma amostra composta, nas profundidades de 0-20 cm e de 20-40 cm. A terra retirada na amostragem em cada profundidade deve ser colocada em um recipiente limpo (balde de plástico). Completado o número de amostras simples, mistura-se bem a terra e depois se retira, aproximadamente, meio quilo de solo, colocando-o em um saco de plástico, que representará a referida amostra composta, que será encaminhada a um laboratório de análise de solo. Depois de implantados os pomares, as amostras de solo devem ser coletadas na projeção da copa, nos locais nos quais se faz a adubação, evitando-se a coleta em faixas recém-adubadas, preferencialmente após a colheita, no período de repouso das mangueiras (Silva, 2019). Os resultados da análise de solo devem ser interpretados de acordo com os critérios técnicos, visando o fornecimento das quantidades adequadas de cada nutriente em cada fase do cultivo.

A partir do segundo ano de cultivo deve ser realizada a coleta de amostras de folhas, a cada ano, para a realização de análise foliar, com o objetivo de complementar a avaliação do estado nutricional das plantas. A coleta de amostras de folhas deve ser realizada quando os ramos possuem entre 6 a 8 meses de idade, no período anterior ao florescimento, antes das pulverizações com os nitratos.

Os nutrientes essenciais ao cultivo da mangueira, nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), Boro (B), Cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e Zinco (Zn), podem ser supridos por meio de fertilizantes orgânicos e minerais. A adubação orgânica, realizada a partir da aplicação de todo tipo de resíduo animal e vegetal, como esterco, restos de poda e palhadas, é fundamental para o equilíbrio de cargas no solo, considerando-se a propriedade da matéria orgânica de apresentar cargas positivas e negativas. A matéria orgânica do solo é capaz de suprir praticamente todos os nutrientes necessários à cultura da mangueira, porém, as quantidades disponíveis em algumas áreas não são suficientes para a obtenção de alta produtividade e qualidade de frutos. Por este motivo, torna-se necessária a suplementação de alguns nutrientes, diagnosticados a partir dos resultados de análise de solo e de folhas. (Silva, 2019). Assim, os resultados dessas análises são interpretados, por meio de critérios técnicos, para a recomendação das quantidades adequadas de cada nutriente em cada área de cultivo.

Manejo da irrigação

Por se tratar de um suplemento tecnológico de alto custo e capaz de proporcionar incrementos significativos da produção agrícola pelo aumento no rendimento, a aplicação adequada de água, na quantidade certa e no momento exato, é o objetivo principal da irrigação. A aplicação indiscriminada de água, sem bases técnicas, leva comumente ao desperdício também de energia, significando gastos desnecessários e comprometimento do meio ambiente.

A escolha do método de irrigação a ser usado em cada área deve ser baseada na viabilidade técnica, econômica e ambiental do projeto e nos seus benefícios sociais. Deve-se esclarecer que não há propriamente um método de irrigação mais eficiente que outro, porém, em determinada condição, há métodos que se adaptam melhor. As características do cultivo e da área a ser irrigada devem ser estudadas antes de decidir qual método será utilizado. Nos métodos de irrigação localizada e aspersão há melhor controle da lâmina aplicada e menor interferência do operador.

Métodos de irrigação

No cultivo da mangueira no Semiárido, sob condições irrigadas, onde os recursos hídricos são escassos, o uso eficiente e racional da água é um imperativo. O método de irrigação por superfície tem sido o menos adotado sendo, em geral, considerado de menor eficiência que os métodos pressurizados.

A irrigação por aspersão, além do maior consumo de energia, apresenta eficiência de aplicação entre 50% e 75%, o que indica perdas significativas de água. O sistema de irrigação mais usado em cultivos de mangueira é a microaspersão (Figura 7), principalmente pela maior área molhada em relação ao gotejamento em solos de textura de média a arenosa. Os sistemas de microaspersão geram eficiência de aplicação entre 70% e 95%. Os microaspersores apresentam vazões entre 27 L.h⁻¹ e 200 L.h⁻¹, operando com pressões na faixa de 80 kPa a 350 kPa (Coelho et al., 2001).

O sistema de gotejamento (Figura 8) é também de alta eficiência (70% a 95%) e de menor demanda de energia. Para mangueiras, seis a dez gotejadores por planta são suficientes. Pode-se usar apenas uma linha de gotejadores por fileira disposta em anel ao redor da planta, com os gotejadores igualmente espaçados, ou duas linhas de gotejadores por fileira de plantas.



Figura 7. Sistema de irrigação por microaspersão



Figura 8. Irrigação por gotejamento

Necessidades hídricas

As necessidades de irrigação da mangueira devem ser determinadas com base em avaliações no solo e clima. Entretanto, devem ser feitas correções em função do estágio de desenvolvimento da planta. Para as condições do Semiárido, recomenda-se diferenciar o manejo de aplicação da água em períodos distintos. Os três primeiros correspondem ao pré-plantio, plantio e desenvolvimento inicial, e desenvolvimento. São momentos relacionados à fase de formação da arquitetura de copa, suporte do futuro crescimento produtivo, que é iniciado após o pegamento da muda e finalizado antes da primeira indução, normalmente no terceiro ano pós-plantio. Os outros períodos correspondem ao repouso fenológico, estresse hídrico e reinício da irrigação. Na floração, as irrigações devem ser reiniciadas, tão logo haja a emergência das primeiras panículas.

A fase de crescimento de frutos é a aquela de maior demanda hídrica do ciclo produtivo, onde a ocorrência de deficiências hídricas pode afetar seriamente a produção. A fase da planta mais crítica à falta de água compreende da quarta a sexta semana após o estabelecimento dos frutos, quando um período de 30 dias sem irrigação é suficiente para reduzir o tamanho dos frutos em 20% em comparação com a cultura sob irrigação (Silva et al., 2015). No Brasil, as pesquisas sobre evapotranspiração da mangueira limitam-se a poucas regiões produtoras. A mangueira na região semiárida do Nordeste brasileiro requer aproximadamente 1.370 mm de água por ano, ou seja, 13.700 m³.ha⁻¹.ano⁻¹ (Silva, 2000).

O manejo ou programação da irrigação envolve técnicas que auxiliam o produtor a definir o momento de irrigar e a quantidade de água a ser aplicar. O emprego de um ou mais métodos de manejo na propriedade é parte da agricultura moderna, que busca garantir altas produtividades reduzindo o desperdício de água e energia, além de melhoria na qualidade dos frutos produzidos. Valores de tensão de água no solo, adequando desenvolvimento e produtividade da cultura, situam-se entre -20 kPa e -30 kPa em solos arenosos e entre -30 kPa e -60 kPa, em solos argilosos (Coelho et al., 2001).

Considerações finais

O cultivo da mangueira tem tecnologias disponíveis que permitem o incremento na produção com a qualidade de frutos requerida pelos mercados disponíveis. A transferência e a adoção dessas tecnologias nas áreas de produção contempladas no projeto Lagos do São Francisco têm resultado em ganhos, como manejo adequado da irrigação, do solo, espaçamentos compatíveis com

melhor uso da área, tratos culturais, práticas de podas, uso racional de insu-
mos como os fertilizantes e defensivos agrícolas. No entanto, deve ser consi-
derada a função das diferentes práticas e produtos na planta, onde as doses,
forma e momentos de aplicação devem ser respeitadas para se obter o efeito
pretendido, como também ajustadas às diferentes cultivares e épocas de pro-
dução. A eficiência do agronegócio depende dos rendimentos e da qualidade
dos frutos, que deve ser adequado ao custo e a um menor impacto ambiental.

Referências

AGROSTAT: estatísticas de comércio exterior do agronegócio brasileiro. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2021. Disponível em: <https://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>. Acesso em: 14 dez. 2021

COELHO, E. F.; OLIVEIRA, F. C.; ARAÚJO, E. C. E.; VASCONCELOS, L. F. L.; LIMA, D. M. Distribuição do sistema radicular da mangueira sob irrigação localizada em solo arenoso de tabuleiros costeiros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 2, p. 250-256. 2001.

FAOSTAT. **Área colhida, rendimento e produção nos principais países produtores de banana, coco, limão e manga**. Roma, 2021. Disponível em: <http://faostat.fao.org/>. Acesso em: 11 maio. 2021

FERREIRA, K. M.; SIMÕES, W. L.; MOUCO, M. A. do C.; SILVA, J. L. da; SILVA, J. S. da; MESQUITA, A. C. Efficient management of the application of paclobutrazol for the production and quality of 'Tommy Atkins' mango. **Research Society and Development**, v. 9, n. 8, 2020. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/214703/1/Efficient-management-of-the-application-of-paclobutrazo-2020.pdf>. Acesso em: 8 out. 2021.

HORTIFRUTI BRASIL: anuário 2019 2020: retrospectiva 2019 e perspectiva 2020. Piracicaba, 2020. Edição especial. Disponível em: <https://www.hfbrasil.org.br/br/revista/retrospectiva-2020-perspectivas-2021.aspx>. Acesso em: 8 dez. 2021.

IBGE. **Produção agrícola municipal**: banco de dados agregados: SIDRA Sistema IBGE de recuperação automática. Rio de Janeiro, [2021]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 14 maio de 2021.

LIMA, J. R. F. de; YURI, J. E.; MOUCO, M. A. do C.; LEÃO, P. C. de S.; COSTA-LIMA, T. C. da. Menos área cultivada, mais tecnologia na fruticultura de exportação: uva, manga e melão. In: TELHADO, S. F. P. e; CAPDEVILLE, G. de (ed.). **Tecnologias poupa-terra 2021**. Brasília, DF: Embrapa, 2021. cap. 3, p. 43-49.

MOUCO, M. A. do C. (ed.). **Cultivo de mangueira**. 3. ed. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2015. (Embrapa Semiárido. Sistemas de Produção, 3). Disponível em: https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaoif6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=7743&p_r_p_-996514994_topicId=8288. Acesso em: 5 dez. 2021.

MOUCO, M. A. do C. Atualizações no sistema de produção da mangueira. In: SIMPOSIO ONLINE DE FRUTICULTURA, 2020, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: SBF, 2020.

SILVA, V. de. P. R. da. **Estimativa das necessidades hídricas da mangueira**. 2000. 129 f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia, Campina Grande.

SILVA, D. J.; PINTO, J. M.; PINTO, A. C. Q. Riego e fertirrigación. In: LA ENCICLOPEDIA del mango. Oman: [s.n.], 2015. v. 2.1, cap. 6, p. 43-296.

SILVA, D. J. Nutrição e adubação. In: SIQUEIRA, D. L. de; SALOMÃO, L. C. C.; BORÉM, A. (ed.). **Manga do plantio à colheita**. Viçosa, MG: UFV, 2019. cap. 6, p. 111-128.



Semiárido

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL