



Manga

Sistema Orgânico de Produção de Manga para a Região da Chapada Diamantina, Bahia

Sumário

Apresentação	
Aspectos socioeconômicos	
Exigências climáticas	
Preparo e manejo do solo	
Calagem e adubação	
Variedades	
Produção de mudas	
Implantação do pomar	
Irrigação	
Práticas culturais	
Manejo de doenças	
Manejo de pragas	
Manejo na colheita e pós-colheita	
Mercado e comercialização	
Coefficientes técnicos e rentabilidade	
Referências	
Glossário	

Dados Sistema de Produção

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Sistema de Produção, 49

ISSN 1678-8796 49

Versão Eletrônica
Jan/2020



Sistema Orgânico de Produção de Manga para a Região da Chapada Diamantina, Bahia



Apresentação

A [Embrapa Mandioca e Fruticultura](#), situada em Cruz das Almas, Bahia, tem o prazer de entregar aos produtores de manga o primeiro sistema orgânico de produção proposto para a cultura, para a região da Chapada Diamantina, estado da Bahia. A publicação originou-se de resultados gerados pelo projeto “Desenvolvimento de sistemas orgânicos de produção para fruteiras de clima tropical”, executado no município de Lençóis, BA, como também de informações já existentes e passíveis de uso em sistemas orgânicos, geradas por outras instituições e Unidades da Embrapa. Além disso, foram utilizadas recomendações das boas práticas agrícolas tradicionais, razão pela qual o sistema orgânico de produção não difere totalmente do sistema convencional, ele apenas se ajusta às normas para cultivo orgânico, especialmente em relação à nutrição, ao controle de [pragas](#) e à indução floral. Novos ajustes serão feitos à medida que informações de interesse sejam geradas.

As instituições de pesquisa têm se dedicado a estudos com foco em tecnologias que minimizem ou mesmo eliminem o uso de produtos sintéticos nos sistemas de produção. O destaque é a produção orgânica, que tem o apoio do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e é regulamentada pela Lei nº 10.831, sancionada em 2003. A lei visa à sustentabilidade econômica e ecológica, à maximização dos benefícios sociais, à minimização da dependência de energia não renovável, e emprega, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos em substituição ao uso de insumos sintéticos. Essa alternativa de produção é importante para o estado da Bahia, que se destaca como o maior produtor nacional de manga, com um montante de 353.689 toneladas (35% da produção nacional), em uma área aproximada de 21.370 hectares (34% da área nacional).

A publicação reúne recomendações técnicas necessárias ao cultivo da mangueira em sistema orgânico, abordando aspectos socioeconômicos, exigências climáticas, preparo e manejo do solo, calagem e adubação, variedades, propagação e mudas, implantação do pomar, irrigação, práticas culturais, manejo de pragas (doenças e insetos), colheita e pós-colheita, mercado e comercialização, coeficientes técnicos e rentabilidade.

Este sistema orgânico de produção atende à meta 2.4 (garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, e que melhorem progressivamente a qualidade da terra e do solo) do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 2 “Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável”, bem como à meta 12.2 (alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais) do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12 “Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis”, oferecendo, assim, ao produtor de manga um sistema de produção sustentável, resiliente, com impactos positivos à qualidade do solo.

Com a disponibilização do sistema proposto, espera-se contribuir para o crescimento do cultivo orgânico da mangueira na região e, ao mesmo tempo, influenciar outras regiões brasileiras na adoção da produção

orgânica, contribuindo, assim, para melhoria da sustentabilidade na agricultura brasileira.

Alberto Duarte Vilarinhos
Chefe-Geral
Embrapa Mandioca e Fruticultura

Aspectos socioeconômicos

José Egídio Flori
Geraldo Milanez de Resende
Ana Lúcia Borges

Originária do Sul da Ásia, mais precisamente da Índia, a mangueira (*Mangifera indica* L.) pertence à família Anacardiaceae e é uma das mais importantes frutas tropicais cultivadas no mundo. No Brasil, a região Nordeste se destaca pela sua produção praticamente o ano todo, tanto pela expansão da área cultivada quanto pelo volume de produção, mas, principalmente por este aspecto. Nesse contexto, é uma região privilegiada tanto pelo fator exportação como pelo abastecimento do mercado interno.

Os atuais requerimentos dos mercados impõem um novo padrão de qualidade dos alimentos. Assim, os fornecedores estão considerando, cada vez mais, a preocupação dos consumidores com a forma de obtenção dos produtos, o que engloba produção e certificação, além de aspectos como ética e responsabilidade social e ambiental. Nesse sentido, há uma tendência para o crescimento da produção de manga certificada e de regulação da cadeia de produção, assim como um campo aberto para a produção orgânica da fruta (Correia et al., 2016).

Segundo a *Food Agriculture Organization* (FAO), em 2016, foram produzidos no mundo 46,51 milhões de toneladas em 5,43 milhões de hectares, resultando em uma produtividade média de 8,57 t/ha (FAO, 2016) (Tabela 1).

Tabela 1. Área colhida, produção e produtividade média de manga nos principais países produtores, 2016.

País	Área colhida (ha)	Produção (t)	Produtividade (t/ha)
Índia	2.237.000	18.779.000	8,39
China	569.660	4.664.272	8,19
Tailândia	410.694	3.432.129	8,36
México	206.423	2.197.313	10,64
Indonésia	167.785	2.184.399	13,02
Paquistão	167.743	1.606.091	9,57
Brasil	61.842	1.002.189	16,21
Mundo	5.425.054	46.508.697	8,57

Fonte: FAO (2016); IBGE/Sidra (2016).

A Índia se destaca com cerca de 40% da produção mundial, sendo também o país que apresenta a maior área ocupada com a cultura. O Brasil aparece como 7º maior produtor mundial, com a área de 62 mil hectares, produção de 1,0 milhão de toneladas e produtividade média de 16,2 t/ha (Tabela 1). As regiões Nordeste e Sudeste respondem pela quase totalidade da produção (Tabela 2), sendo o melhor desempenho apresentado pela região Nordeste que, em 2016, atingiu quase 71% da produção, porém, com produtividade média de 15,99 t/ha menor do que a nacional (16,21 t/ha).

A mangueira é cultivada em todos os estados da região Nordeste, principalmente em áreas irrigadas do semiárido, que apresentam ótimas condições para o desenvolvimento da cultura e a obtenção de boas produtividades e qualidade de frutos. As principais áreas produtoras estão localizadas nos estados da Bahia e de Pernambuco que, em conjunto, respondem por mais de 73% da área colhida com manga (Tabela 3).

Tabela 2. Área colhida, produção e produtividade média de manga nas principais regiões produtoras do País, em 2016.

Região	Área colhida (ha)	Produção (t)	Produtividade (t/ha)
--------	-------------------	--------------	----------------------

Nordeste	44.394	710.001	15,99
Sudeste	16.572	280.299	16,91
Sul	587	7.924	13,50
Centro-Oeste	188	2.890	15,37
Norte	101	1.075	10,64
Brasil	61.842	1.002.189	16,21

Fonte: IBGE/Sidra (2016).

Tabela 3. Área colhida, produção e produtividade de manga nos principais estados produtores da região Nordeste, em 2016.

Estado	Área colhida (ha)	Produção (t)	Produtividade (t/ha)
Bahia	21.370	353.689	16,55
Pernambuco	11.008	230.381	20,93
São Paulo	9.735	178.722	18,36
Minas Gerais	5.470	85.718	15,67
Rio Grande do Norte	2.872	43.325	15,09

Fonte: IBGE/Sidra (2016).

Dentre os estados brasileiros, a Bahia tem a liderança em área colhida e produção, representando, em 2016, 35% da produção nacional, seguindo em ordem decrescente, pelos estados de Pernambuco e São Paulo (Tabela 3). Quanto à produtividade média, o estado de Pernambuco se destaca com 20,93 t/ha em uma área colhida de 11.008 hectares e produção de 230.381 toneladas.

Dentre os principais municípios produtores brasileiros de manga, sobressaem-se aqueles da Mesorregião do Sudoeste Baiano, onde ficam os municípios de Livramento de Nossa Senhora e Dom Basílio, e o Submédio do Vale do São Francisco, onde estão localizados os municípios de Petrolina (PE) e Juazeiro (BA).

Produção orgânica: situação e perspectivas

É importante destacar o desempenho da agricultura orgânica em quase todos os países do mundo. A Federação Internacional dos Movimentos de Agricultura Orgânica (Ifoam) em seu relatório anual de 2017 (dados de 2015) publicou que 179 países tiveram registros de atividades de agricultura orgânica, enquanto, em 2000, o número era de 86 países. Em 2015, a área cultivada foi de 50,9 milhões de hectares, com 2,4 milhões de produtores. Os continentes com as maiores áreas de terras agrícolas organicamente cultivadas são Oceania (22,8 milhões de hectares, ou 45% da área total), Europa (12,7 milhões de hectares, ou 25%) e parte da América, exatamente a América Latina (6,7 milhões de hectares, ou 13%). Mundialmente, o cultivo orgânico aumentou em 6,5 milhões de hectares em comparação com 2014. Os países com maiores áreas são Austrália (17,1 milhões de hectares), Argentina (3,1 milhões de hectares) e Estados Unidos (2,2 milhões de hectares). As maiores porcentagens de terras destinadas aos orgânicos são as Ilhas Falkland (36,3%), Liechtenstein (30,9%) e a Áustria (19,4%), enquanto os países com maior número de produtores são Índia, Uganda e México.

O crescimento da agricultura orgânica tem sido contínuo nas diversas partes do mundo. O total de áreas sob manejo orgânico, incluindo aquelas em fase de conversão, ocupou uma área de 50,9 milhões de hectares em 2015. A produção de manga dobrou em 30 anos, correspondendo a um volume de 35 milhões de toneladas de frutos em 2010, sendo a Ásia, com produção principalmente de mangas nativas, a responsável pela maior produção, seguida pelas Américas e pela África. Em 2015, a área cultivada com manga em sistema orgânico de 30.307 hectares correspondeu a 8% da área cultivada com fruteiras tropicais e subtropicais orgânicas nesse sistema.

Os dados e as informações sobre as cadeias produtivas de produtos orgânicos no Brasil ainda são insuficientes. Nas regiões economicamente importantes na produção de manga, a produção orgânica é bastante reduzida, como é o caso do Vale do São Francisco. Em 2006, 17 produtores de manga do Perímetro Irrigado de Maniçoba, a 40 quilômetros de Juazeiro, BA, conquistaram a certificação de manga orgânica para a fruta, processo este que foi realizado pela *Skal International do Brasil*, uma associação certificadora holandesa e brasileira que atua no mercado de certificação de produtos agrícolas. Logo após a certificação, os produtores vinculados à Associação dos Produtores Orgânicos da Região da Adutora e Maniçoba (Aproac), com sede em Maniçoba, fecharam o envio de 44 toneladas de manga orgânica para um comprador canadense que atua no mercado justo ou *fair trade*, no exterior.

No lado pernambucano do Vale do São Francisco, em 2008, a área de produção ocupava apenas 0,3% dos 44,3 mil hectares onde a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf) desenvolve oito projetos de irrigação. Nesse mesmo ano, somente 169 hectares da região possuíam o selo de reconhecimento de produção orgânica, mas, detectado o interesse de produtores, foram convertidos 1.395 hectares para o sistema orgânico, em sua maioria, pequenos produtores.

Em 2018, do total de mais de 17 mil produtores orgânicos certificados cadastrados no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, 19 se dedicam à produção orgânica de manga nos estados da Bahia, Minas Gerais, Paraíba e São Paulo.

Exigências climáticas

Nelson Fonseca
Manoel Teixeira de Castro Neto

A mangueira é uma planta tolerante a uma ampla diversidade climática, podendo ser cultivada em ambientes que variam entre muito quentes e úmidos, frios e secos, e áridos. As condições climáticas de uma região específica determinarão, inicialmente, a possibilidade da implantação de pomares comerciais dessa cultura, assim como determinarão a escolha das variedades a serem exploradas. Contudo, o fator determinante para a escolha da variedade a ser plantada ainda é o mercado, nesse caso, o orgânico.

Para se entender o efeito do clima sobre o comportamento da mangueira, é necessário observar o efeito de seus componentes em separado, mesmo que eles ajam de uma maneira integrada.

Temperatura: é o fator climático de maior importância para as mangueiras, principalmente pela influência sobre o seu florescimento. As temperaturas baixas causam a paralisação do crescimento das plantas, sendo importantes para a ocorrência da diferenciação floral das gemas dos ramos foliares.

As mangueiras adaptam-se bem às terras baixas dos trópicos e dos subtropicais, vegetando e produzindo numa faixa de 15 °C a 37 °C. A temperatura ótima para crescimento e desenvolvimento situa-se entre 24 °C a 26 °C, pois tanto as temperaturas elevadas como as muito baixas prejudicam o crescimento, o desenvolvimento e a produção da mangueira, afetando também a qualidade de seus frutos.

As plantas tendem a crescer vegetativamente e florescer irregularmente em condições de temperaturas diurnas acima de 30 °C e noturnas de 25 °C. Por outro lado, a 15 °C ocorre paralisação do crescimento do ramo, estimulando intenso florescimento. A iniciação das brotações florais depende dos dias de frio que ocorrem de dezembro a fevereiro no hemisfério Norte, e de junho a outubro no hemisfério Sul (inverno). Próximos do Equador, esses períodos são variáveis. As temperaturas, muito baixas, podem causar morte de plantas jovens, flores e frutos pequenos.

Precipitação: A mangueira vegeta e frutifica em regiões onde a precipitação varia de 240 mm a 2.500 mm. Em áreas onde a [precipitação pluvial](#) é inferior a 300 mm, a produtividade será bastante reduzida a menos que as necessidades de água da cultura sejam suplementadas via irrigação. Nas regiões semiáridas, as chuvas deixam de ser relevantes, desde que se possa recorrer à irrigação. Por outro lado, sob condições de elevada precipitação, por exemplo, 2.500 mm, as plantas tendem a produzir menos, uma vez que há uma predominância de crescimento vegetativo sobre o crescimento reprodutivo.

As áreas que mais se adaptam ao cultivo da mangueira são as que têm as estações secas e as chuvosas bem definidas. O período de estiagem deve ocorrer antes do florescimento, a fim de permitir o repouso vegetativo da planta, e prolongar-se até o florescimento, para evitar os danos causados por doenças fúngicas ([antracnose](#) e oídio). Após a frutificação, é benéfica a ocorrência de chuvas para estimular o desenvolvimento dos frutos e impedir a sua queda.

Um dos principais problemas com as áreas de alta pluviosidade é o aumento da [umidade relativa do ar](#).

Umidade relativa do ar: Os níveis de umidade relativa do ar elevados interferem na polinização e favorecem a proliferação de doenças fúngicas. Em áreas de alta umidade relativa do ar, a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) ataca a mangueira secando as flores, as folhas e os frutos pequenos. Quando os frutos estão maiores que uma bola de tênis, essa doença causa a mancha dos frutos, inviabilizando-os para a comercialização. Nas regiões com baixa umidade relativa do ar, menor que 60%, o crescimento do [fungo](#) é mantido sob controle e a incidência da doença é praticamente nula, favorecendo ao

bom desenvolvimento da [panícula](#) e a frutificação.

Luminosidade: A quantidade de luz interceptada pela planta tem influência direta na realização da [fotossíntese](#), que é o processo biológico essencial da nutrição vegetal. A luminosidade é um fator importante para o florescimento da mangueira e para as variedades de frutos coloridos, pois influencia na coloração dos frutos.

Ventos: Nos três primeiros anos, os ventos fortes comprometem o desenvolvimento das plantas, sendo muito importante o uso de tutores para a condução vertical ou o uso de barreiras quebra-vento. Em plantas adultas, os ventos fortes e constantes podem quebrar ramos vegetativos e, principalmente, durante o florescimento e a frutificação, causam a queda de flores e frutos, com consequentes perdas na produção. Além disso, mesmo ventos mais brandos, quando acompanhados de baixa umidade relativa do ar, causam secamento das flores e das folhas, e ranhuras na superfície do fruto, em razão do atrito com as folhas e os ramos da planta, as quais constituem sítios de infecção para fungos e/ou bactérias, depreciando seu valor comercial (Figura 1). Outros problemas sérios causados pelos ventos são a perda excessiva de água pela planta, a baixa eficiência durante as pulverizações e a deposição de poeira sobre as plantas, que favorecem o ataque de [ácaros](#).

Os quebra-ventos devem ser implantados antes da instalação do pomar, usando-se [espécies](#) arbóreas ou arbustivas adaptadas à região, de crescimento rápido, plantadas a uma distância mínima de 15 m a 20 m da primeira fila de mangueiras. Podem ser feitos com capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) e com Casuarina (*Casuarina equisetifolia*).

Foto: Nelson Fonseca



Figura 1. Lesão na casca do fruto causada pelos restos florais da mangueira, com ação do

vento.

Altitude: Interfere alterando, principalmente, a temperatura do ambiente, influenciando o crescimento e o desenvolvimento da mangueira, e, conseqüentemente, o florescimento da planta. A mangueira se desenvolve em altitudes que variam desde o nível do mar até 1.200 m. De maneira geral, admite-se que altitudes superiores a 600 m são desfavoráveis para o cultivo comercial da mangueira.

Preparo e manejo do solo

Ana Lúcia Borges
Alessandra Monteiro Salviano
Vanderlise Giongo
Davi José Silva

Na seleção da área onde será instalado o pomar de mangueiras, devem ser consideradas a topografia do terreno e as vias de acesso, que serão fatores de influência direta nas práticas agrônômicas e no escoamento da produção. Em áreas de cultivo irrigado, devem ser também avaliados os recursos hídricos disponíveis, incluindo a qualidade e o volume de água no período mais seco do ano.

Exigências de solo

A mangueira é uma fruteira tropical adaptada a diversos tipos de solos. No entanto, desenvolve-se melhor em solos profundos (> 2 m), bem drenados e sem problemas de salinidade. Os solos sujeitos a encharcamento não são recomendados, pois podem favorecer o aparecimento de podridão das raízes.

As características do solo devem ser avaliadas, uma vez que algumas podem limitar o plantio da mangueira. Solos com boa estrutura física permitem boa penetração das raízes, boa aeração e [drenagem](#) eficiente, sendo os mais recomendados. O solo ideal é de textura argila arenosa, rico em matéria orgânica, topografia plana a levemente ondulada, e [lençol freático](#) abaixo de 3 m.

A mangueira possui sistema radicular [pivotante](#) e longo, atingindo, em condições irrigadas, 1,5 m de profundidade e um raio de 3,5 m do tronco.

Preparo do solo

Em pomares a serem implantados, é necessário retirar amostras de solo até três meses antes do plantio para serem enviadas a um laboratório credenciado, que fará as análises. A área deve ser inspecionada e dividida em talhões de acordo com os seguintes atributos: cor, textura, vegetação, relevo, umidade e histórico de utilização. De cada talhão de no máximo 10 ha devem ser retirados de 20 a 25 amostras simples, nas profundidades de 0 a 20 cm e de 20 cm a 40 cm. Para a retirada das amostras, podem ser utilizados o trado, o enxadão ou a cavadeira.

As amostras simples, depois de misturadas, separadamente, em baldes diferentes conforme as profundidades da coleta formarão duas amostras compostas, que são embaladas em sacos plásticos e identificadas por meio de etiqueta. Cada saco deve conter, aproximadamente, 500 g de terra. De posse de todas as amostras compostas, essas devem ser enviadas ao laboratório acompanhadas da ficha de informações.

Em pomares implantados, é necessário retirar de 20 a 30 amostras simples para cada talhão de, no máximo, 10 ha para formar a amostra composta, nas profundidades de 0 cm a 20 cm e de 20 cm a 40 cm, ou em outras profundidades, quando necessário. As amostras devem ser coletadas de forma aleatória, na projeção da copa das plantas. Em sistemas de irrigação localizada, a maior concentração de raízes limita-se à faixa molhada, sendo necessário coletar as amostras nesses locais. Para fazer as recomendações de adubação e calagem, pode-se recorrer à média da coleta dos dois resultados (projeção da copa e faixa molhada). Recomenda-se amostrar o solo anualmente, para análises químicas.

No preparo do solo, deve-se: revolver o solo o mínimo possível, pois a quebra excessiva dos torrões pode acarretar a formação de crostas superficiais e, em consequência, o aparecimento de [erosão](#). Recomenda-se trabalhar mecanicamente o solo em condições adequadas de umidade, evitando-se prepará-lo quando muito seco ou muito úmido. Assim, o solo deve apresentar teor de água suficiente para não levantar poeira e não aderir aos implementos durante o preparo.

Outra recomendação importante é conservar o máximo de biomassa vegetal sobre a superfície do terreno, ou seja, manter o solo coberto, cujos efeitos benéficos serão abordados ao longo do texto.

Manejo do solo

Rochagem

A rochagem é uma prática de fertilização que se baseia na adição de pó de determinados tipos de rocha. Para sua utilização devem ser respeitados os limites máximos de metais pesados constantes na IN 17 (Brasil, 2014). Apresenta diversos benefícios e é de baixo custo. Vale lembrar que a velocidade de disponibilização ou solubilização dos nutrientes é lenta, necessitando de algumas estratégias, como bactérias fixadoras de nitrogênio, micorrizas e outros microrganismos, como também a mistura com composto orgânico ou adubos verdes.

Os fosfatos naturais podem ser utilizados diretamente na rochagem, dependendo da sua reatividade, que está relacionada com a rocha de origem. Normalmente os fosfatos naturais brasileiros (Araxá, Patos) apresentam baixa reatividade, o que implica em baixa liberação de fósforo. No mercado são facilmente encontrados produtos mais reativos, como os fosfatos de Arad (Israel) e de Gafsa (Tunísia), que promovem a liberação lenta de fósforo, mas com eficiência agrônômica semelhante à dos fosfatos solúveis.

Calcários, escórias de siderurgia e margas (rocha sedimentar - calcário com 35% a 60% de argila) são fontes de cálcio (Ca) e magnésio (Mg) que podem ser utilizados na rochagem. Esses materiais têm propriedades corretivas, aumentando o pH do solo, a capacidade de troca catiônica (CTC) e a saturação por bases (V), bem como reduzindo a saturação por alumínio.

O gesso mineral (gipsita) fornece Ca e enxofre (S), reduz o teor de alumínio (Al) no perfil e não altera o pH do solo. A mangueira é muito exigente em Ca e o gesso é um carreador de Ca para as camadas mais profundas do solo, promovendo maior desenvolvimento do sistema radicular e maior volume do solo explorado.

A quantidade e o tipo do pó de rocha a serem aplicados dependerão da análise química do solo.

Cobertura vegetal do solo

A cobertura vegetal do solo (viva ou morta) é um dos princípios básicos do manejo e da conservação do solo, podendo ser realizada pelo cultivo de plantas melhoradoras, portanto, com material orgânico produzido no próprio local, e/ou pela cobertura morta com fitomassa transportada de outro local também sob manejo orgânico. Em ambos os casos, é mais adequado manter o material na superfície do solo.

O uso das coberturas vegetais visa aumentar a eficiência do uso da água, diminuir a erosão e a salinização, promover a ciclagem de nutrientes, adicionar nitrogênio, aumentar o estoque de carbono armazenado no sistema e, conseqüentemente, a qualidade do solo que se expressará nos seus atributos físicos, químicos e biológicos.

Um grande número de espécies vegetais pode ser utilizado como plantas melhoradoras para cobertura do solo. As leguminosas destacam-se pela característica que têm de incorporar quantidades significativas de nitrogênio do ar e pela fixação simbiótica com bactérias específicas. Além disso, possuem raízes geralmente bem ramificadas, vigorosas e profundas, que atuam reciclando nutrientes, rompendo camadas compactadas ou endurecidas, incorporando grandes quantidades de matéria orgânica em profundidade, melhorando e estabilizando a estrutura do solo. As gramíneas também podem ser utilizadas, pois são mais eficientes na agregação das partículas na subsuperfície do solo e por promoverem uma cobertura vegetal mais volumosa e de mais difícil decomposição que as leguminosas.

As plantas de cobertura anuais são semeadas novamente, preferencialmente no início das chuvas e nas entrelinhas, a 1,0 m de distância da mangueira, e ceifadas no início da floração ou mesmo no início da produção de vagens, nesse caso por estar o material vegetal mais lenhoso e, conseqüentemente, mais resistente à decomposição, permanecendo por mais tempo cobrindo o solo.

Uma prática recomendada é a mistura de sementes de leguminosas, gramíneas e/ou outras espécies adequadas à região que, em razão de serem espécies fisiologicamente distintas, apresentam diferentes velocidades de decomposição de fitomassa e capacidades de acumular matéria orgânica e nutrientes. Além da contribuição da biomassa vegetal aérea pelas plantas de cobertura, é importante considerar a produção da massa vegetal das raízes, bem como a quantidade de nutrientes e carbono acumulada pelo sistema radicular ao longo do perfil do solo.

Sugere-se misturar 50% de leguminosas e 50% de não leguminosas (gramíneas ou oleaginosas). Podem ser utilizadas as leguminosas: feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*), lab-lab (*Dolichos lablab* L.), mucuna-cinza [*Mucuna pruriens* (L.) DC], mucuna-preta (*Mucuna aterrima*), guandu (*Cajanus cajan* L.), calopogônio (*Calopogonium mucunoide*) e crotalárias (*Crotalaria juncea* e *Crotalaria spectabilis*). E as gramíneas (*Zea mays* L.), milheto (*Penisetum americanum* L.) e sorgo (*Sorghum vulgare* Pers.). Ainda as oleaginosas:

gergelim (*Sesamum indicum* L.), mamona (*Ricinus communis* L.) e girassol (*Chrysanthemum peruvianum*). É importante considerar a disponibilidade de sementes e o custo delas, lembrando que a maior diversidade de espécies utilizadas beneficiará o sistema.

A fitomassa deve ser depositada na superfície do solo sem incorporação, pois permanece mais tempo sem decompor. A velocidade lenta de decomposição da matéria orgânica favorece o controle da [vegetação natural](#), a manutenção da umidade, a diminuição da temperatura e a proteção ao impacto das gotas de chuva.

Se possível, semear novamente as plantas melhoradoras do solo no início das chuvas. Para tanto, de oito em oito entrelinhas, deve ser deixada uma sem passar a roçadeira, para recolher sementes para o próximo plantio. Caso não seja possível, manter a vegetação natural roçada.

A linha de plantio das mangueiras deve ser mantida, preferencialmente, com vegetação rasteira (roçagem), que proporcione a formação de cobertura morta (Figura 1). Utilizar roçadeiras laterais arrastadas por trator ou costal motorizada.

Foto: Nelson Fonseca



Figura 1. Pomar de mangueira com vegetação natural roçada e mantendo o solo coberto.

Calagem e adubação

Ana Lúcia Borges
Davi José Silva
Vanderlise Giongo
Alessandra Monteiro Salviano

A mangueira é uma planta que extrai grandes quantidades de nutrientes pelos frutos, na seguinte ordem decrescente: $K > N > Ca > Mg > S > P > Fe > Zn > Mn > B > Cu$. Considerando-se a exportação de nutrientes pelos frutos (casca, polpa e semente), o nitrogênio (N) e o potássio (K) são os mais importantes, sendo, em média, exportados 1,23 kg de N; 0,15 kg de P; 1,57 kg de K; 0,28 kg de Ca; 0,20 kg de Mg; 0,15 kg de S, 1,22 g de B; 3,53 g de Cu; 4,19 g de Fe; 2,71 g de Mn e 3,27 g de Zn por tonelada de frutos. As necessidades nutricionais da mangueira são supridas pelo ar e pela água (C, O e H), e pelo solo, que fornece os macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) e micronutrientes (B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni e Zn), sendo complementadas ainda por diferentes fontes de nutrientes.

Segundo as Instruções Normativas 46 e 17, os sistemas orgânicos de produção vegetal devem priorizar a reciclagem de matéria orgânica como base para a manutenção da fertilidade do solo e a nutrição das plantas, a manutenção da atividade biológica do solo e o equilíbrio de nutrientes (Brasil, 2011; Brasil, 2014). Além disso, deve-se priorizar a utilização de insumos que, em seu processo de obtenção, utilização e

armazenamento, não comprometam a estabilidade do habitat natural e do agroecossistema, não representando ameaça ao meio ambiente e à saúde tanto humana quanto animal.

Análise química do solo

Para atender as necessidades nutricionais da mangueira, é necessário determinar os teores de nutrientes no solo e, assim, recomendar as quantidades adequadas a serem aplicadas, como também identificar possíveis barreiras químicas ao crescimento radicular, como deficiência de cálcio, salinidade e excesso de alumínio trocável. Dessa forma, após a escolha da área para o plantio, deve ser feita a análise química do solo. Informações mais detalhadas sobre amostragem do solo estão no tópico Preparo e Manejo do Solo.

Recomendação de calagem e adubação

Calagem

A calagem, ou aplicação de calcário, quando necessária, é a primeira prática a ser realizada e tem como objetivos neutralizar o Al e/ou Mn trocáveis, fornecer Ca e Mg às plantas, elevar a saturação por bases, equilibrar a relação K:Ca:Mg, contribuir para o aumento da disponibilidade de N, P, K, S e Mo e melhorar a atividade microbiana do solo.

Para o cálculo da necessidade de calagem (NC), recomenda-se elevar a saturação por bases do solo (V) para 80%, pela fórmula:

$$NC (t ha^{-1}) = \frac{(80 - V_1)}{PRNT} \times CTC$$

onde:

NC: necessidade de calagem (t/ha);

V₂: 80 (saturação por bases do solo, em %, que se pretende alcançar);

V₁: saturação por bases do solo revelada pela análise química do solo (%);

CTC: capacidade de troca catiônica (cmol_c dm⁻³); e

PRNT: poder relativo de neutralização total do corretivo, informação que deve constar na embalagem (%).

Em pomares a serem implantados, quando houver necessidade de calagem, deve-se aplicar primeiro a dose de calcário recomendada para a profundidade de 20 cm a 40 cm, juntamente com o gesso mineral. Para incorporar o calcário, em terreno irregular e com vegetação natural alta, deve-se usar o arado de disco a pouca profundidade, para nivelar a superfície do solo. Em local com vegetação natural alta, mas com superfície regular, deve ser utilizada a roçadeira, seguida de uma espera de três a cinco dias para que a vegetação natural fique seca e permita realizar uma [escarificação](#) com hastes retas. Quando a vegetação natural estiver baixa, utilizar apenas o escarificador. Aguardar de 10 a 15 dias e aplicar a dose de calcário recomendada para 0 a 20 cm, seguida de nova escarificação, cruzando a primeira. Aguardar mais 15 a 20 dias para realizar o plantio.

Em determinadas situações, como o cultivo em áreas pequenas e declivosas e a pouca disponibilidade de recursos do produtor, a distribuição e a incorporação do calcário é realizada de forma manual.

Em pomares já estabelecidos, a distribuição deve ser a lanço, em faixas entre as linhas de plantio, considerando a área a ser coberta e a profundidade de aplicação. Assim, a quantidade de calcário (QC) a ser aplicada, para evitar a supercalagem, é calculada pela fórmula:

$$QC (t/ha) = NC \times SC/100 \times PF/20$$

onde:

NC = necessidade de calagem (t/ha);

SC = superfície do terreno a ser coberta na calagem (%);

PF = profundidade a ser incorporado o calcário (cm);

Gessagem

A presença de camadas subsuperficiais com elevados teores de Al trocáveis e/ou baixos teores de Ca leva ao menor aprofundamento do sistema radicular, refletindo em menor volume de solo explorado, ou seja, menos nutrientes e água disponíveis para a mangueira. Sugere-se substituir 25% da quantidade de calcário pelo gesso mineral.

Adubação

A Instrução Normativa nº 17, artigo 103, somente permite a utilização de fertilizantes, corretivos e inoculantes que sejam constituídos por substâncias autorizadas e descritas no Anexo V (Brasil, 2014). A utilização desses insumos deverá ser autorizada especificamente pelo Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica ([OAC](#)) ou pela Organização de Controle Social ([OCS](#)), devendo especificar:

- 1) as matérias-primas e o processo de obtenção do produto;
- 2) a quantidade aplicada; e
- 3) a necessidade de análise laboratorial em caso de suspeita de contaminação.

Em caso de suspeita de contaminação dos insumos de que trata o artigo 103, deverá ser exigida, pelo OAC ou pela OCS, a análise laboratorial e, se constatada a contaminação, eles não poderão ser utilizados em sistemas orgânicos de produção.

Deverão ser mantidos registros e identificações, detalhados e atualizados, das práticas de manejo e insumos utilizados nesse sistema.

Fontes de nutrientes

Os nutrientes podem ser supridos por meio de fontes orgânicas (adubos verdes, esterco animais, tortas vegetais e cinzas) ou fontes minerais naturais (calcários, fosfatos naturais e os pós de rocha) ou a mistura das duas fontes (organomineral ou biofertilizante). Além disso, existem no mercado produtos certificados e passíveis de uso de acordo com as normativas.

A adubação orgânica é uma prática importante para manter a fertilidade do solo, pois exerce efeitos benéficos sobre seus atributos físicos, químicos e biológicos. As quantidades a serem aplicadas no plantio variam de acordo com o tipo de adubo empregado, ou seja, esterco de curral curtido (20 L a 40 L), esterco de galinha curtido (5 L a 10 L) e/ou torta de mamona (3 L a 5 L), podendo-se utilizar outros insumos na região ou propriedade, como esterco de caprinos.

Adubos verdes

A utilização de adubos verdes consiste em associar espécies de cobertura com o cultivo da mangueira, sendo o seu uso em consórcio, uma alternativa para aproveitar os benefícios promovidos por cada uma das espécies.

As espécies de plantas mais utilizadas como adubo verde são as leguminosas e as gramíneas. As leguminosas desempenham papel importante por se associarem simbioticamente com bactérias capazes de transformar o N₂ atmosférico em NH₃ no processo de fixação biológica de N. Algumas apresentam ainda

raízes profundas que permitem melhor ciclagem de nutrientes para as camadas superficiais do solo, movimentando elementos importantes como potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e fósforo (P). Já as gramíneas, por apresentarem sistema radicular fasciculado, contribuem para aumento da agregação do solo. Além disso, o solo pode ficar totalmente coberto com o capim-braquiária (*Urochloa decumbens*) roçado (Figura 1).

Foto: Nelson Fonseca



Figura 1. Solo coberto com braquiária em sistema orgânico de manga.

As plantas utilizadas como adubo verde devem ter crescimento inicial rápido, para abafar a vegetação natural e produzir grande quantidade de fitomassa verde; ter baixa exigência em [tratos culturais](#), fácil manejo; resistência às pragas; disponibilidade de sementes no mercado; e grande capacidade de fixação de nitrogênio atmosférico, no caso das leguminosas.

A leguminosa deve ser plantada nas ruas da mangueira, cobrindo a superfície e, no estágio de florescimento ou quando cessarem as chuvas (áreas não irrigadas), é cortada (ceifada) e mantida na superfície, visando à proteção do solo e a melhoria dos seus atributos físicos, químicos e biológicos. Além disso, os adubos verdes contribuem favoravelmente para aumento da biodiversidade da [fauna](#) do solo. No caso do uso da gliricídia (*Gliricidia sepium*), ela pode ser colocada em cobertura, ao redor da planta (Figura 2).

Foto: Ana Lúcia Borges





Figura 2. Adubação verde com gliricídia (*Gliricidia sepium*) em sistema orgânico de manga.

Como a fitomassa produzida pelas leguminosas decompõe-se muito rapidamente, podem ser utilizadas gramíneas, por exemplo, o sorgo ou o milheto, nas ruas, cuja fitomassa verde é de decomposição mais lenta e permanece mais tempo cobrindo o solo.

Na Tabela 1, encontram-se algumas espécies utilizadas como adubos verdes, e suas características. As quantidades de sementes recomendadas correspondem ao montante necessário para cobrir um hectare. Para que o solo seja mantido sempre coberto, após o plantio das mangueiras, as quantidades de sementes devem ser proporcionais para cobrir as ruas.

Tabela 1. Teores médios e faixas de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) e características de plantas para adubo verde.

Adubo verde	Concentração (g/kg)			Característica
	N	P	K	
Amendoim forrageiro (<i>Arachis pintoi</i>)	25,0	1,6	16,2	É perene e apresenta boa tolerância ao sombreamento. Produz de 10 t/ha até 25 t/ha de fitomassa verde, ao ano. Fixa biologicamente de 80 kg/ha até 120 kg/ha de N atmosférico. Recomenda-se o plantio por mudas no espaçamento de 50 cm x 50 cm (cerca de 10 kg/ha de sementes)
Braquiária (<i>Urochloa decumbens</i>)	12-20	0,8-3,0	12-25	É uma gramínea perene, desenvolve-se bem em solos de fertilidade média a alta e requer boa drenagem. Tem média tolerância ao frio e à seca. Produz de 4 t/ha a 20 t/ha de fitomassa seca
Calopogônio (<i>Calopogonium mucunoides</i>)	21,6- 26,2	1,2	15,6	Crescimento inicial lento. Produz 15 t/ha a 40 t/ha de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 64 kg/ha até 450 kg/ha de N, ao ano. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 70 a 80 sementes por metro quadrado ou 10 kg/ha
Crotalária júncea (<i>Crotalaria juncea</i>)	11,3-44,0	0,9-3,7	5,7-33,7	Produz, ao ano, 15 t/ha a 60 t/ha de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 150 kg/ha até 450 kg/ha de N, ao ano. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 55 a 60 sementes por metro quadrado ou 30 kg/ha
Crotalária (<i>Crotalaria spectabilis</i>)	19,7-33,0	0,7-2,5	7,9-17,8	Produz 15 t/ha a 30 t/ha de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 60 t/ha até 120 kg/ha de N, ao ano. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 80 a 85 sementes por metro quadrado ou 15 kg/ha
Cudzu tropical (<i>Pueraria phaseoloides</i>)	36,8	2,9-1,5	21,4	Produz, ao no, de 20 t/ha a 30 t/ha de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 100 kg/ha até 120 kg/ha de N. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 70 a 80 sementes por metro quadrado ou 12 kg/ha
Feijão-caupi (<i>Vigna unguiculata</i> e <i>Vigna sinensis</i>)	27,3	1,0-2,0	17,9-28,2	É utilizada na alimentação humana e na animal, na forma de grãos verdes ou secos. Produz, ao ano, 15 t/ha a 25 t/ha de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 70 kg/ha até 240 kg/ha de N, ao ano. Recomenda-se o plantio a lanço com 20 sementes por metro linear ou 90 kg/ha
Feijão-de-porco (<i>Canavalia ensiformis</i>)	13,4-46,1	1,2-5,7	10,1-56,2	Produz, ao ano, 20 t/ha a 25 t/ha de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 49 kg/ha até 190 kg/ha de N, ao ano. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 10 a 12 sementes por metro quadrado ou 120 kg/ha
Gliricídia (<i>Gliricidia sepium</i>)	10,0-30,0	1,1-2,7	24,0-34,0	Produz, ao ano, de 5 t/ha a 20 t/ha de fitomassa seca por hectare. É rústica, resistente à seca, utilizada como moirão ou estaca viva ou plantada ao redor da área no espaçamento de 3 m x 2 m
Guandu (<i>Cajanus cajan</i>)	13,2-33,5	0,9-2,5	4,7-28,5	Produz, ao ano, de 15 t/ha a 30 t/ha de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 90 kg/ha até 170 kg/ha de N. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 50 a

Milheto (<i>Pennisetum glaucum</i>)	3,4-34,0	2,9	10,5-38,0	55 sementes por metro quadrado ou 70 kg/ha Produz, ao ano, de 8 t/ha a 15 t/ha de fitomassa seca. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 240 a 250 sementes por metro quadrado ou 60 kg/ha
Mucuna preta (<i>Stizolobium aterrimum</i>)	19,7-32,3	1,1-6,1	7,8-20,5	Produz, ao ano, de 40 t/ha a 50 t/ha de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 180 kg/ha até 220 kg/ha de N, ao ano. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 8 a 10 sementes por metro quadrado ou 80 kg/ha
Sorgo forrageiro (<i>Sorghum bicolor</i>)	5,0-11,0	1,0-3,0	14,0-22,0	Produz, ao ano, de 20 t/ha a 60 t/ha de fitomassa verde. Recomenda-se o plantio de 20 sementes por metro linear no espaçamento de 25 cm ou 10 kg/ha (12 kg/ha de sementes no plantio a lanço)

Fontes: Igue et al.(1984); Kiehl (1985); Calegari (1995); Piraí Sementes (2014); Wutke et al. (2014).

O uso consorciado de espécies de adubos verdes, também denominado coquetel vegetal, é uma alternativa para aproveitar os benefícios promovidos por cada espécie. Embora as mais utilizadas nos consórcios sejam leguminosas e gramíneas, podem ser incluídas oleaginosas, como girassol (*Helianthus annuus*) e mamona (*Ricinus communis*). A inclusão de diferentes espécies também é importante para a manutenção da biodiversidade e da sustentabilidade do sistema.

Composto orgânico

O composto orgânico é o produto obtido pela compostagem, processo biológico aeróbico de transformação do material orgânico em matéria orgânica humificada. É uma maneira para utilizarem-se os resíduos de poda da mangueira e de outros cultivos, evitando a queima desses materiais ou a dispersão de [patógenos](#).

Os ingredientes utilizados para o preparo dos compostos podem ser divididos em dois grupos: materiais ricos em carbono (relação C:N alta), como capins, galhos e folhas secas; e materiais ricos em nitrogênio (relação C:N baixa) como folhas e resíduos de plantas leguminosas verdes e esterco, principalmente verdes.

Para iniciar o processo de compostagem, montam-se pilhas de resíduos com a alternância de ingredientes, havendo várias formas de preparo das pilhas para o processo de compostagem. Uma das maneiras mais simples de prepará-las é diretamente no solo, sendo constituídas por camadas de restos vegetais de material rico em carbono, intercaladas com camadas de esterco ou leguminosas, material rico em nitrogênio, geralmente numa proporção de 3:1, respectivamente. É importante enfatizar que, devido às exigências nutricionais do pomar, é recomendável, durante a montagem das pilhas dos resíduos orgânicos, adicionar adubos minerais permitidos pela legislação para agricultura orgânica, a fim de que, ao final do processo de compostagem, possa se obter um adubo orgânico enriquecido em nutrientes.

A forma trapezoidal da pilha, com base de 4 m a 3 m de largura, altura de 1,50 m a 1,80 m e comprimento, conforme disponibilidade de material, garantirá as condições adequadas para o processo de compostagem. É fundamental manter a umidade da pilha por meio de regas e, para garantir a temperatura adequada, deve-se revolvê-la a cada cinco dias, nos primeiros quinze dias, e a cada dez dias após esse período, totalizando, em média, de oito a dez revolvimentos. Destaca-se que, para o sucesso do processo também é necessário manter a largura e a altura da pilha, reduzindo o seu comprimento. De uma forma prática, observa-se que o processo de compostagem chegou ao fim quando se obtém um produto de cor escura, cheiro agradável parecido com o de bolor e, quando umedecido, terá uma textura suave, não sendo possível identificar os ingredientes que lhe deram origem.

Cerca de 90 a 120 dias após a montagem da pilha, dependendo das características dos ingredientes, o composto estará pronto para uso como fertilizante. Nessa fase final, o composto estabilizado apresentará uma relação C:N variando de 10:1 a 15:1.

Compostagem laminar

Visando ao menor custo, a compostagem laminar pode ser uma alternativa viável (Figura 3). Essa prática é desenvolvida para cobertura do solo na zona do coroamento, utilizando resíduos de culturas existentes na propriedade. É formada por lâminas ou camadas de materiais ricos em nitrogênio (N), iniciando-se com o material rico em N (por exemplo, a gliricídia ou esterco) e, a última camada, o material rico em C (por exemplo, o capim). Apresenta como vantagens:

1. Manter o solo protegido dos raios solares e do impacto das gotas de chuva.
2. Promover redução das perdas de água por evaporação, aumentando as reservas de água no solo, fundamental para o desenvolvimento das plantas no período seco.
3. Melhorar os atributos biológicos, físicos e químicos do solo, proporcionando melhores condições para absorção e armazenamento de água e nutrientes.
4. Proporcionar maior controle da vegetação natural, com redução dos custos para realização das capinas manuais.
5. Aumentar o teor de matéria orgânica do solo, deixando a terra mais fértil.
6. Promover maior crescimento das raízes, que irão absorver mais água e nutrientes.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 3. Compostagem laminar em mangueira, em sistema

orgânico de produção.

Biofertilizante

Os biofertilizantes são adubos orgânicos líquidos que contêm microrganismos vivos e uma composição variada de nutrientes, podendo conter todos os macro e micronutrientes necessários à nutrição vegetal.

Sugere-se o preparo do biofertilizante denominado Vairo, produzido a partir da fermentação de esterco bovino fresco, na ausência de oxigênio (processo anaeróbico). Para seu preparo necessita-se de uma bombona ou recipiente com capacidade de 200 L, 80 L de esterco fresco e 80 L de água, deixando 30 a 40 dias fermentando para sua finalização. Para enriquecer o biofertilizante, podem-se adicionar folhas picadas, farinha de ossos, cinzas, pó de rocha, fosfato de rocha, de preferência semanalmente. É recomendável fazer uma análise química para conhecer as concentrações de nutrientes contidos no biofertilizante pronto. As diluições do produto em água podem variar de 0,5% a 30%, dependendo da disponibilidade de nutrientes.

Ao final do processo de fermentação, os biofertilizantes devem ser coados e os resíduos sólidos podem ser postos para secar e ser aplicados no solo como adubo.

Adubação no plantio

O fósforo deve ser aplicado quando o teor no solo estiver abaixo de 60 mg/dm. As fontes de N, P e K e as

concentrações dos nutrientes podem ser observadas na Tabela 2. Vale lembrar que as concentrações de nutrientes nas diferentes fontes orgânicas são variáveis, portanto, recomenda-se realizar análise química da fonte utilizada.

Tabela 2. Teores médios de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) em diferentes fontes orgânicas e minerais de nutrientes.

Fonte orgânica	Concentração (g/kg)		
	N	P	K
Esterco			
Bovino	17,6 - 23,1	3,1 - 17,8	17,0 - 32,5
Galinha/Frango	24,0 - 53,2	14,5 - 23,6	19,8 - 36,0
Ovelha/Cabra	9,7 - 40,0	4,8 - 9,0	4,4 - 28,6
Suíno	20,0 - 45,0	4,0 - 15,8	15,8 - 35,0
Resíduo industrial			
Bagaço de laranja	7,1	0,79	3,4
Bagaço de cana-de-açúcar	10,7	1,1	7,8
Cinza de madeira	-	-	36 - 60
Polpa de sisal	58,5	2,1	3,6
Raspa de mandioca	5,0	1,1	10,6
Torta de algodão	56,8	9,2	11,1
Torta de cacau	32,8	10,6	12,2
Torta de mamona	54,4	8,3	12,8
Torta de usina de cana	21,9	10,1	10,3
Fitomassa vegetal			
Café (cascas e palhas)	8,6 - 13,7	0,7 - 1,1	16,3 - 17,3
Composto orgânico	2,0 - 12,0	-	-
Gramma batatais	13,9	1,6	-
Mineral natural			
		P₂O₅	K₂O
		----- % -----	
Rocha silicática moída	-	-	5 - 8
Sulfato duplo de K e Mg	-	-	22
Sulfato de potássio	-	-	48
Fosfatos naturais	-	27 - 36	-
Termofosfatos de Mg	-	18 - 17	-
Farinha de osso	-	15,5	-

Fonte: Kiehl (1985).

Adubação de formação e produção

Solos com teores de P acima de 60 mg/kg e K acima de 0,45 cmol_c/dm³ dispensam adubações fosfatadas e potássicas, respectivamente. As fontes autorizadas encontram-se no Anexo V da IN 17 (Brasil, 2014). Os teores médios e as faixas de nitrogênio, fósforo e potássio em plantas para adubo verde e resíduos orgânicos são apresentadas nas Tabelas 1 e 2. A quantidade a ser aplicada varia em função da fonte utilizada, ou seja, de 5 L a 20 L por planta a cada aplicação, dependendo da fase do cultivo, do teor de nitrogênio nas folhas e da produtividade esperada.

Podem ser utilizados adubos e condicionadores de solos obtidos na própria unidade de produção (desde que livres de contaminantes), como compostos orgânicos, vermicompostos, resíduos orgânicos e esterco (sólidos ou líquidos), ou obtidos fora da unidade de produção, desde que autorizados pelo Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica (OAC) ou pela Organização de Controle Social (OCS). O composto, se disponível, é a forma mais segura e eficaz de realizar a adubação orgânica, pois sua composição em bactérias, fungos, protozoários e leveduras proporciona ao solo o correto equilíbrio de nutrientes, devendo ser aplicado na superfície do solo, sem incorporação (Figura 4).

Foto: Nelson Fonseca



Figura 4. Adubação da mangueira com composto orgânico em sistema orgânico.

Os termofosfatos, sulfato de potássio, sulfato de magnésio, sulfato duplo de potássio e magnésio, este de origem mineral-natural, somente devem ser utilizados se constatada a necessidade de utilização do adubo e do condicionador, por meio de análise química, e se estiverem livres de substâncias tóxicas.

Vale lembrar que a fitomassa proveniente das folhas de mangueira que contém, em média, em (g/kg): 13 g de N; 1,2 g de P; 7,5 g de K; 28 g de Ca; 3,8 g de Mg e 1,3 g de S, deve ser considerada como fonte de nutrientes (Figura 5).

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 5. Fitomassa proveniente das folhas das mangueiras em sistema orgânico.

Assim, a quantidade da fonte de nutriente a ser aplicada dependerá da absorção e da exportação de nutrientes e teores de nutrientes no solo, levando também em consideração a orientação do técnico e do OAC, ou pela OCS.

Parcelamento

As adubações em cobertura devem ser realizadas, no máximo, a cada 90 dias, pois intervalos maiores podem causar diminuição na concentração de nitrogênio e potássio nas folhas das mangueiras, que são os nutrientes mais absorvidos pela planta. Além disso, deve-se considerar que as fontes de nutrientes utilizadas apresentam solubilidade mais lenta, bem como isso dependerá da forma a ser aplicada, líquida ou sólida.

Localização

As adubações em cobertura devem ser feitas em círculos, numa faixa de 20 cm de largura e de 20 cm a 40 cm distantes da planta, aumentando-se essa distância com a idade (Figura 6). Em plantas adultas, os adubos são aplicados na projeção da copa, espalhados ao redor da planta, num raio de 50 cm de largura. Em área irrigada, o adubo deve ser aplicado na área molhada, ao redor da planta, por ser a região com maior concentração de raízes.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 6. Localização do adubo nas plantas em sistema orgânico.

O sucesso da adubação depende tanto da quantidade adequada quanto da época, da localização e da fonte dos fertilizantes. Além disso, a aplicação dos adubos deve ocorrer em períodos de boa umidade do solo. Em áreas irrigadas, recomenda-se realizar a irrigação após a adubação.

A fertirrigação é uma prática recomendada para áreas irrigadas, sendo a aplicação do fertilizante na água de irrigação. A quantidade de biofertilizante a ser aplicado depende da demanda da mangueira nos seus diferentes estádios de desenvolvimento e da [textura do solo](#). Em solos arenosos recomenda-se fazer a fertirrigação a cada sete dias e, em solos argilosos, a cada 15 dias.

É fundamental o monitoramento do pH da região de aplicação dos fertilizantes, pois alterações na reação do solo que levam à alcalinidade (pH maior que 7,0) podem comprometer a disponibilidade de micronutrientes. O monitoramento é uma ferramenta muito importante, uma vez que extremos de acidez (pH muito baixo)

ou de alcalinidade (pH muito alto) não devem ocorrer, pois reduzem a atividade de microrganismos, muito importante no sistema orgânico.

Vale lembrar que a análise química do solo é complementada pela diagnose foliar, que é uma ferramenta para avaliar o estado nutricional das plantas.

Variedades

Nelson Fonseca

Considerando os grandes investimentos necessários para a implantação de um pomar de mangueiras e que, só a partir do terceiro ano, tem início a produção econômica, cuidados especiais devem ser tomados na escolha das variedades [porta-enxertos](#) e copas, a fim de evitar sérios prejuízos. Deve-se levar em consideração a sua adaptabilidade às características de solo e de clima da região onde será instalado o pomar e sua adequação ao mercado consumidor.

A Embrapa Mandioca e Fruticultura, em parceria com a Empresa Bioenergia Orgânicos Ltda., vem avaliando, em cultivo de sistema orgânico, 23 variedades de mangueira (Amrapali, Ataulfo, Beta, Carlotão, Carlotinha, CPAC 165/93, Espada, Favo de Mel, Haden, Heidi, Imperial, Itiúba, Joa, Juazeiro 2, Mallika, Palmer, Papo de Peru 1, Roxa Embrapa 141, Santa Alexandrina, Surpresa, Tommy Atkins, Ubá e Van Dyke), todas sob o porta-enxerto da variedade Espada. Este estudo está sendo realizado no município de Lençóis, na Chapada Diamantina, Bahia, com o objetivo principal de produzir mangas para processamento. As variedades de manga Ubá e Palmer adaptaram-se bem na região, com produção de frutos de qualidade nesse sistema de cultivo, e estão sendo recomendadas.

A manga 'Ubá' é originária da cidade de Ubá, Minas Gerais, sendo uma planta vigorosa, de copa arredondada e densa. Naquela região, apresentou produção regular, produzindo acima de 18 t/ha no quinto ano de cultivo (Tabela 1). O fruto é oblongo-oval, casca amarela quando maduro, comprimento de 6,5 cm, largura de 5,0 cm, espessura de 4,6 cm e massa média de 105 g (Figura 1). A polpa é amarela, saborosa, com fibras curtas e macias. O teor médio de sólidos solúveis é de 22 °Brix e a acidez média da polpa de 0,28% de ácido cítrico (Tabela 2). A semente é predominantemente poliembriônica (mais de um embrião) e representa 16% da massa total do fruto. O fruto pode ser consumido ao natural, mas é muito utilizado na indústria, especialmente para produção de suco.

Tabela 1. Características agronômicas da manga 'Ubá', obtidas em três anos de colheita (safras 2014/2015, 2015/2016 e 2016/2017), em sistema orgânico de produção. Lençóis, Chapada Diamantina, Bahia.

Características agronômica	Terceiro ano	Quarto ano	Quinto ano
Altura da planta (m)	2,5	3,0	3,3
Diâmetro da copa (m)	2,7	3,3	3,7
Número de frutos por planta	400	500	700
Produção por planta (kg)	42	52,5	73,5
Produtividade * (t/ha)	10,5	13,1	18,4

*Espaçamento 8 m x 5 m. Uma provável estabilização da produção, no sistema orgânico, está sendo esperada a partir do sexto ano, estimada em 20 t/ha a 25 t/ha.

Foto: Nelson Fonseca



Figura 1. Frutos de manga da variedade Ubá.

Tabela 2. Características físico-químicas dos frutos de manga 'Ubá' e 'Palmer', produzidas em sistema orgânico (safra 2016/2017). Lençóis, Chapada Diamantina, Bahia.

Característica físico-química	Manga 'Ubá'	Manga 'Palmer'
Massa média do fruto (g)	105	470
Massa da casca (g)	21	79
Massa da semente (g)	17	58
Porcentagem de polpa (%)	64	71
Acidez titulável (% de ácido cítrico)	0,28	0,12
Sólidos solúveis (° Brix)	22	19,8
Relação sólidos solúveis/acidez titulável	78,5	165
pH da polpa	4,2	4,8

A manga 'Palmer' é originária na Flórida, Estados Unidos, de parentais desconhecidos, e foi introduzida no Brasil em 1960. A planta possui copa piramidal e aberta, apresentando produção regular, produzindo em torno de 20 t/ha no quinto ano de cultivo (Tabela 3). O fruto é alongado, casca verde arroxeada quando imaturo (Figura 2), tornando-se avermelhado-escuro quando maduro, comprimento de 12,5 cm, largura de 8,2 cm, espessura de 7,2 cm e massa média de 470 g (Tabela 7). A polpa é amarela, firme, saborosa, sem fibras, com teor médio de sólidos solúveis de 19,8 °Brix e acidez titulável média de 0,12% de ácido cítrico. A semente é comprida, monoembriônica (um embrião), e representa 12% do massa total do fruto. Na variedade, ocorre baixa incidência de [colapso interno](#) do fruto (amolecimento e desintegração da polpa) e possui baixa resistência à malformação floral. O fruto geralmente é consumido ao natural, mas tem potencial para o processamento.

Tabela 3. Características agrônômicas da manga 'Palmer', obtidas em três anos de colheita (safras 2014/2015, 2015/2016 e 2016/2017), em sistema orgânico de produção. Lençóis, Chapada Diamantina, Bahia.

Característica agrônômica	Terceiro ano	Quarto ano	Quinto ano
Altura da planta (m)	2,8	3,3	3,8
Diâmetro da copa (m)	2,6	3,1	3,8
Número de frutos por planta	20	100	169
Produção por planta (kg)	9,4	47	79
Produtividade * (t/ha)	2,4	11,7	19,7

*Espaçamento 8 m x 5 m. Provável estabilização da produção, no sistema orgânico, está sendo esperada a partir do sexto ano, estimada em 20 t/ha a 25 t/ha.

Foto: Nelson Fonseca



Figura 2. Frutos de manga da variedade Palmer.

Outras variedades vêm sendo avaliadas e mostraram boa adaptação à região e ao sistema orgânico, com amplas possibilidades de recomendação, por exemplo, a Joa (Figura 3), a Roxa Embrapa 141 (Figura 4), a Favo de Mel (Figura 5), a Tommy Atkins (Figura 6) e a Surpresa (Figura 7), todas com sementes [monoembriônicas](#). O objetivo é ter um conjunto de variedades entre precoces, médias e tardias (Tabela 9), capazes de ampliar o período de colheita dos produtores.

Foto: Nelson Fonseca



Figura 3. Frutos de manga da variedade Joa. Frutos alongados de casca vermelha e massa média de 277 g.

Foto: Nelson Fonseca



Figura 4. Frutos de manga da variedade Roxa Embrapa 141. Frutos arredondados, casca avermelhada e massa média de 283 g.

Foto: Nelson Fonseca



Figura 5. Frutos de manga da variedade Favo de Mel. Frutos arredondados, casca verde amarela com traços róseos e massa média de 320 g.

Foto: Nelson Fonseca



Figura 6. Frutos de manga da variedade Tommy Atkins. Frutos oblíquos ovais, casca espessa de cor vermelha a intensa púrpura, e massa média de 461 g.

Foto: Nelson Fonseca



Figura 7. Frutos de manga da variedade Surpresa. Frutos alongados, casca lisa e amarelada quando madura, massa média de 450 g.

O período de colheita dos frutos da mangueira é dependente da variedade. Assim, existem variedades precoces, medianas e tardias. Isso é um aspecto importante para o produtor, que pode escolher e plantar variedades que lhe propiciem um período maior de colheita durante o ano. Em geral, a variedade Ubá inicia o período de colheita em outubro, com pico de produção entre dezembro e janeiro, finalizando em fevereiro. A variedade Palmer inicia o período de colheita em janeiro, com pico de produção em fevereiro, finalizando em março. As variedades Roxa Embrapa 141 e Tommy Atkins possuem colheita mediana, as variedades Joa e Favo de Mel possuem colheita mediana à tardia, e a Surpresa é a mais tardia (Tabela 4). Um espectro de variedades com essas características seria o ideal, especialmente para a indústria.

Tabela 4. Características da produção e do período de colheita das variedades de mangueira cultivadas em sistema orgânico de produção. Lençóis, Chapada Diamantina, Bahia.

Variedade	Produção	Período de colheita
Ubá	Precoce à mediana	Outubro a fevereiro
Palmer	Tardia	Janeiro a março
Joa	Mediana à tardia	Dezembro a março
Roxa Embrapa 141	Mediana	Novembro a fevereiro
Favo de Mel	Mediana à tardia	Novembro a março
Tommy Atkins	Mediana	Dezembro a fevereiro
Surpresa	Tardia	Janeiro a março

Produção de mudas

Nelson Fonseca

Manoel Teixeira de Castro Neto

O uso de mudas de qualidade gera plantas com melhores condições de enfrentar as adversidades climáticas e, principalmente, com características e qualidades de fruto de ampla aceitação pelo mercado consumidor. Uma das principais razões para a utilização de mudas enxertadas é a capacidade de gerar plantas com produção precoce, enquanto mudas de pé-franco (obtidas por sementes), mesmo com reconhecida qualidade, produzem plantas com fase produtiva tardia, o que atrasa o retorno do capital investido. Além disso, as mudas enxertadas garantem às novas plantas as mesmas qualidades da [planta matriz](#), formando um pomar com plantas de reconhecida capacidade produtiva.

A produção de mudas enxertadas em sistema orgânico, em razão do impedimento de uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos, é um grande desafio à substituição dos tratos culturais durante a formação da muda, em especial a nutrição e o controle de pragas e doenças.

Escolha do porta-enxerto

O porta-enxerto recomendado foi da variedade Espada, que é o mais utilizado no Brasil (Figura 1), em razão de vigor natural, tolerância à salinidade e à seca da mangueira, doença que afeta os pomares, principalmente nos estados de São Paulo, Bahia e Pernambuco. Devido às condições da disponibilidade de sementes, também se utilizaram as variedades locais, como a Mangarita e a Pé Duro, tendo resultados satisfatórios.

Foto: Nelson Fonseca



Figura 1. Frutos de manga 'Espada', variedade mais utilizada como porta-enxerto.

Escolha das copas

O principal fator que determina a escolha do enxerto é o mercado. Depois de se conhecer qual a preferência do mercado, outros fatores passam a ser secundários.

Depois de definida a variedade a ser cultivada, deve-se observar algumas características que irão garantir o sucesso do empreendimento. Essas características são plantas de alta produtividade, com pouca ou nenhuma alternância de produção; resistência ou pouca suscetibilidade ao ataque de pragas e/ou doenças; frutas de coloração externa atraente no caso de mangas para mesa; aroma e sabor agradáveis; alta porcentagem de polpa; pouca ou nenhuma fibra; polpa com boa consistência e resistente ao manuseio e ao transporte para mercados distantes; sementes pequenas; e longa vida de prateleira.

As [plantas matrizes](#) fornecedoras de [garfos](#) ou ponteiros para enxertia devem ser pré-selecionadas, tendo em vista as suas qualidades superiores e o seu desempenho durante vários anos.

Viveiro

A construção do viveiro pode ser com cobertura de tela de sombrite (telado) de 50% de sombreamento, irrigação de microaspersores invertidos, próximas do teto e piso de brita, o qual proporciona a formação de mudas de boa qualidade. No viveiro, os sacos preenchidos com [substrato](#) foram dispostos em filas de quatro sacos juntos, entre os quais se deixou uma distância de 60 cm para facilitar os tratamentos culturais e a movimentação do enxertador durante a realização das enxertias (Figura 2). O substrato mais comum utilizado é o solo vegetal proveniente da camada superficial de 20 cm de profundidade.

Foto: Nelson Fonseca



Figura 2. Sacos plásticos contendo o substrato dispostos em fileiras quádruplas em telado de sombrite.

Embalagens plásticas e substrato utilizado

As dimensões dos sacos de polietileno preto utilizados foram de 40 cm x 22 cm x 0,20 mm, perfurados na base e nas laterais para permitir o escoamento da água excedente da irrigação das mudas. Utilizou-se como substrato o solo da camada superficial, 20 cm de profundidade, do qual se fez a análise química para detectar possíveis deficiências minerais. Em solos com acidez elevada, foi feita a correção com calcário [dolomítico](#), de acordo com a recomendação, onde foi misturado o solo com o calcário, não utilizando-o por um mês, para permitir a reação do calcário.

A composição do substrato a ser utilizado pode ser o mais variável possível. Contudo, foram utilizados, para cada metro cúbico de substrato, 12 L de bokashi. Para produzir 1.000 kg de bokashi utilizou-se: 350 kg de torta de mamona + 250 kg de cama de frango + 150 kg de esterco bovino curtido + 160 kg de pó de rocha + 50 kg de fosfato natural + 20 kg de cinzas de madeira + 20 kg de micronutrientes + 10 kg de óxido de magnésio + 50 L de melão + 20 L de [calda](#) fermentada + 30 L de água. O modo de preparo consiste em misturar todos os produtos secos, exceto o melão e a água, que são colocados depois, para umedecer a mistura. Durante dez dias é feita a revirada da mistura e, após esse tempo, o composto está pronto para uso. Alternativa de substrato consistiu em misturar duas partes de solo + duas partes de areia grossa + uma parte de esterco bovino ou cama de frango.

Época de semeadura

A época de semeadura é determinada pela disponibilidade de sementes (em geral de novembro a março) e deve ser feita em períodos que favoreçam a época de enxertia nos meses de baixa umidade relativa e de altas temperaturas (setembro a março), para mudas que serão cultivadas em viveiros. A enxertia nessa época será favorecida pela baixa incidência de doenças e pelas altas temperaturas que aceleram o processo de crescimento das [gemas](#) vegetativas.

Beneficiamento da semente

A viabilidade da semente de manga em condições naturais mantém-se em torno de uma semana após a colheita do fruto. Contudo, pode-se ter um período maior quando a colheita do fruto é feita ainda no estado [de vez](#). É importante lembrar que, mesmo guardando o fruto na geladeira ou em câmaras frias, a sua viabilidade de germinação é minimamente estendida. Uma vez colhido o fruto, a semeadura deve ser

realizada o mais cedo possível, tendo em vista a obtenção não só de maior índice de germinação como de porta-enxertos mais vigorosos. Considerando-se as perdas na germinação e na pega da enxertia, devem ser plantadas 20% a mais de sementes em relação ao número desejado de mudas.

Colhidos os frutos de vez (entre maduros) ou maduros, livres do ataque de doenças e pragas, procederam-se às operações de descascamento, retirada da polpa e lavagem das sementes, seguida da sua secagem à sombra por até três dias, a depender das condições do ambiente (Figura 3). Depois, com o auxílio de uma tesoura de poda, extraiu-se a casca ([endocarpo](#)) que envolve a amêndoa, tendo-se o cuidado de não causar lesões nessas, e evitar o ataque de fungos (Figura 4). Esse tratamento possibilita uma germinação mais rápida (duas a três semanas), maior índice de germinação (quase 100%) e obtenção de plantas bem formadas, vigorosas e aptas a serem enxertadas em menor espaço de tempo.

Foto: Nelson Fonseca



Figura 3. Secagem das sementes de manga à sombra.

Fotos: Nelson Fonseca



Figura 4. Procedimento para obtenção da amêndoa da semente do fruto da manga 'Espada': corte do caroço (A); retirada da proteção (B); obtenção da amêndoa (C); e balde de amêndoas (D).

Semeadura

Foi recomendada a semeadura pelo método direto, colocando as amêndoas para germinação em embalagens individuais no viveiro, embora também se utilizasse o método indireto, no qual as amêndoas foram colocadas em canteiros com repicagem posterior.

Na parte superior e central do saco, foi colocada a amêndoa, sem sintomas de doenças, pragas e lesões mecânicas, aprofundando-a no substrato com a face ventral voltada para baixo o suficiente para encobri-la (Figura 5). Diariamente, fez-se a irrigação dos sacos, durante todo o ciclo da muda, se necessário.

Fotos: Nelson Fonseca





Figura 5. Semeadura com detalhes da posição e cobertura da amêndoa da semente do fruto da manga.

Desbaste e repicagem

Ocorrendo a germinação de duas ou mais mudas no mesmo saco, fez-se o desbaste 45 dias após, deixando a muda mais vigorosa. Pode-se fazer o desbaste manualmente (Figura 6), pois a semente poliembriônica (Espada) tem divisões na amêndoa, de acordo com o número de embriões que vão originar as mudas, e permite o arranquio manual das plantas no desbaste sem causar dano às raízes da muda selecionada.

Fotos: Nelson Fonseca





Figura 6. Desbaste de plantas aos 45 dias após a sementeira.

As plantas desbastadas mais vigorosas, com folhas desenvolvidas e [coriáceas](#), foram repicadas para os sacos com substrato no viveiro, formando novos porta-enxertos. Na repicagem, procedeu-se, inicialmente, a irrigação do viveiro, fazendo-se em seguida o corte do excesso de raízes das mudas selecionadas e furos nos substratos dos sacos, o suficiente para enterrar a raiz pivotante da muda (Figura 7). Após, ajustou-se manualmente o solo às raízes e manteve-se a irrigação diariamente até a pega da muda.

Fotos: Nelson Fonseca



Figura 7. Sequência do transplante de mudas de mangueira mais vigorosas selecionadas no desbaste.

Após o desbaste, fez-se a fertilização orgânica no substrato utilizando 15 g de fosfato natural e 10 g de torta de mamona em torno da muda no saco plástico. Pode-se também fazer do uso de 10 g de bokashi.

A adubação foliar orgânica foi realizada a cada dois meses com fermentados líquidos diluídos em água (proporção 1:10). Um tipo de fermentado orgânico que pode ser utilizado é o Biogeo, produzido à base de rúmen de bovino, constituído de 800 L de água + 1,0 kg de farinha de rocha + 1,0 kg de fosfato natural + 1 kg de melaço de cana + 1 kg de farinha de trigo + 250 mL de ácido acético para reduzir o pH + 12 L de casca de laranja + 200 kg de rúmen. O material deve ser misturado duas vezes ao dia, ficar parcialmente à sombra, evitando-se o sol da tarde, e fermentar por três dias. Após esse período, o material é filtrado e poderá ser pulverizado nas mudas (Figura 8).

Foto: Nelson Fonseca



Figura 8. Fermentado orgânico à base de rúmen bovino.

Os sacos foram mantidos livres da vegetação natural e as mudas, pulverizadas, sempre que ocorram doenças ou pragas, com produtos permitidos para o sistema orgânico. Antracnose é uma doença que ocorre com frequência nos viveiros. Entre as pragas destacaram-se os [tripes](#), mosca-da-panícula, formigas cortadeiras, cochonilhas e ácaros. O controle dos tripses, cochonilhas e ácaros foi satisfatório com as pulverizações da calda saponificada por baixo das folhas.

As mudas foram podadas aos três meses de idade (entre 30 cm e 40 cm de altura) para quebrar a dominância apical e aumentar o diâmetro do caule. Entre quatro e seis meses após, os porta-enxertos estão prontos para a realização das enxertias, quando alcançam o diâmetro aproximado de um lápis a 20 cm do colo da planta.

Enxertia

O sucesso da enxertia depende de vários fatores, como porta-enxertos vigorosos, garfos maduros com gemas sadias, [compatibilidade](#) entre porta-enxerto e enxerto, condições climáticas na época da enxertia, além do método de enxertia utilizado, da habilidade do enxertador e dos cuidados que precedem e sucedem a enxertia.

Para a realização da enxertia, devem-se evitar os períodos chuvosos, nos quais o índice de pega diminui consideravelmente. Duas semanas antes da enxertia, recomenda-se irrigar o viveiro em dias alternados para a circulação da seiva das plantas em abundância, possibilitando a obtenção de maior índice de pega.

O método de enxertia mais prático e usado foi a garfagem, que proporcionou maior porcentual de pega do enxerto, maior vigor e rapidez da muda enxertada para o plantio no campo.

Escolha do garfo

Os garfos ou ponteiros utilizados na garfagem devem ser provenientes de ramos foliares maduros, a partir de quatro meses de idade, sadios, redondos e com gema apical intumescida. Os garfos podem ser preparados quando ainda presos à planta matriz, eliminando suas folhas uma semana antes de sua retirada da planta, a fim de forçar o [intumescimento](#) das gemas e acelerar a pega após a enxertia (Figura 9). Recomenda-se realizar a enxertia logo após a retirada dos garfos, porém pode-se acondicioná-los em folhas de jornal umedecidas cobertas em sacos plásticos por até cinco dias (Figura 10). É fundamental que o porta-enxerto esteja em boas condições vegetativas e que o seu diâmetro, em torno de um centímetro, no local da

enxertia, seja igual ou bem próximo ao do garfo.

Fotos: Nelson Fonseca



Figura 9. Mangueira com ramo foliar sadio com quatro meses de idade, de onde deverá ser retirado o garfo (A), ramo ou garfo sem as folhas (B) e ramo com gema apical em fase intumescida (C).

Fotos: Nelson Fonseca



A



B



C

Figura 10. Garfos de manga amarrados para serem enrolados em folhas de jornal (A), garfos enrolados em folhas de jornal umedecidas (B) e colocados em embalagens plásticas (C).

Garfagem no topo em fenda cheia

É o tipo de garfagem mais empregado e tem ampla possibilidade de êxito na enxertia da mangueira. Constituiu-se em cortar o porta-enxerto com uma tesoura de poda, a 20 cm acima do solo (Figura 11A) e, com um canivete afiado, um corte vertical até a profundidade de 3 cm no centro da superfície cortada (Figura 11B). Na extremidade inferior do garfo de 20 cm de comprimento, foram feitas duas incisões de 3 cm em forma de cunha (Figuras 11 C e D). A parte do garfo em forma de cunha é introduzida na fenda do porta-enxerto, permitindo o contato da casca em pelo menos um dos lados (Figura 11E). Ata-se a zona de união com uma fita plástica resistente (Figura 11F e G), cobrindo o garfo com um saquinho plástico transparente para evitar o ressecamento dos tecidos (Figura 11H).

Fotos: Nelson Fonseca



Figura 11. Sequência das etapas da enxertia por garfagem no topo em fenda cheia (A a H).

Se a enxertia for bem-sucedida, as gemas começarão a brotar entre duas e três semanas (14 a 21 dias), quando deverá ser retirado o saquinho plástico para propiciar o crescimento da brotação do enxerto (Figura 12A). A fita plástica no local da enxertia é removida após a emissão do segundo fluxo foliar (Figura 12B). Com esses cuidados, a muda estará pronta para ser plantada dentro de 90 dias após a enxertia (Figura 12C).

Fotos: Nelson Fonseca



Figura 12. Enxertos de mangueiras com 21 dias (A); com 30 dias (B); e com 90 dias após enxertia, prontos para o plantio (C).

Existem outros métodos de garfagem como inglesa simples e lateral, que têm a mesma eficiência de pegamento da garfagem no topo em fenda cheia. No entanto, não são utilizados porque o método da garfagem no topo em fenda cheia é mais prático e permite maior agilidade.

Coeficientes técnicos para produção de mudas

A quantidade de horas de trabalho (h/d = homem ao dia, sendo um dia de 8 horas), de insumos para construção de um telado de sombrite com piso de brita de 75 m² (3 m x 25 m) e de insumos necessários para a produção de 1.000 mudas de manga encontra-se na Tabela 1. Pode haver perdas com a germinação e com a pega do enxerto, assim, recomenda-se usar 20% a mais de sementes, em relação ao número desejado de mudas. Com base nesses dados, cada produtor pode fazer sua previsão de custo, tomando como referência os preços unitários de cada item de custo em sua região.

Tabela 1. Coeficientes técnicos para a produção de 1.000 mudas de manga, Lençóis, BA, 2016.

Discriminação	Unidade	Quantidade
1. Insumos para a construção do telado		
Mourões de cimento ou eucalipto ou aroeira de 2,5 m cada	un.	12
Tela de sombrite 50% de luminosidade	m ²	80
Arame 12 para sustentação da tela	m	115
Caibros	m	60
Ripa fina	m	60
Prego com 3 cm de comprimento	kg	0,5
Brita média	m ³	4
2. Insumos		
Frutos de manga	un.	1.200
Facas	un.	2
Canivetes para enxertia	un.	1
Tesouras de poda	un.	1
Sacos de polietileno (35 cm x 20 cm x 0,20 mm)	un.	1.200
Fosfato natural	kg	50
Torta de mamona	saco	1
Ramos desfolhados da extremidade da mangueira (garfos)	un.	1.200
Plástico 010 (10 micras) para enxertia	m	10
Saquinhas plásticas (26 cm x 06 cm)	un.	1.200
Mangueira transparente ¾, com bico tipo chuveiro	m	30
Pulverizador costal	un.	1
Sulfato de cobre	L	1
Cal virgem	kg	2
Álcool combustível	L	5

Óleo vegetal	L	3
3. Serviços de terceiros		
Construção de viveiro: capina, fixação dos mourões e caibros, cobertura com tela de sombrite 50% de luminosidade	h/d	20
Coleta e beneficiamento de frutos e sementes	h/d	6
Preparo da terra e enchimento de sacos	h/d	20
Semeadura	h/d	1
Tratos culturais e fitossanitários dos porta-enxertos (capina manual, desbaste, adubações de cobertura, pulverizações, poda e irrigação)	h/d	40
Operacionalização das enxertias	h/d	5
Tratos culturais após enxertia (capina manual, retirada do saco plástico, desbrota, adubação, pulverização e irrigação)	h/d	20

Implantação do pomar

Nelson Fonseca
Manoel Teixeira de Castro Neto

Na implantação de um pomar, deve ser feito um planejamento agrônômico de acordo com as condições climáticas do local. Os fatores climáticos são importantes e, dependendo da intensidade de ocorrência de cada um, poderá ser limitante e dificultar o manejo da mangueira e, para superar essas adversidades, haverá o aumento do custo de produção da cultura. Recomenda-se que o plantio seja orientado no sentido Leste-Oeste para maximizar a disponibilidade de radiação luminosa.

Na seleção e no preparo da área, devem-se considerar os aspectos descritos no tópico "Preparo e Manejo do Solo". Outros aspectos da implantação serão descritos a seguir.

Espaçamento

O espaçamento recomendado inicialmente foi de 8 m x 8 m, correspondendo a uma densidade de 156 plantas por hectare. Atualmente, foi recomendado usar 8 m x 5 m, correspondendo uma densidade de 250 plantas por hectare. Definido o espaçamento, procede-se ao alinhamento, em quadrado, marcando-se com um piquete o local onde serão abertas as covas que receberão as mudas de mangueira. Vale lembrar que, quando a área de plantio possui declive acentuado, deve-se fazer o alinhamento em [curva de nível](#), para o controle da erosão.

Abertura da cova de plantio

Após a marcação da área, as covas são abertas nas dimensões de 60 cm x 60 cm x 60 cm com o uso de um cavador (ou de uma cavadeira), separando os primeiros 30 cm de solo cavado, de um lado da cova, e os outros 30 cm da camada mais profunda, de outro lado (Figura 1A). O primeiro solo será usado para enchimento da cova juntamente com a fertilização. O outro solo da camada mais profunda será usado para a formação de uma bacia em torno da muda para contenção da água de irrigação. Se necessário, quebrar o espelhamento ou compactação da parede lateral da cova (Figura 1B).

Fotos: Nelson Fonseca

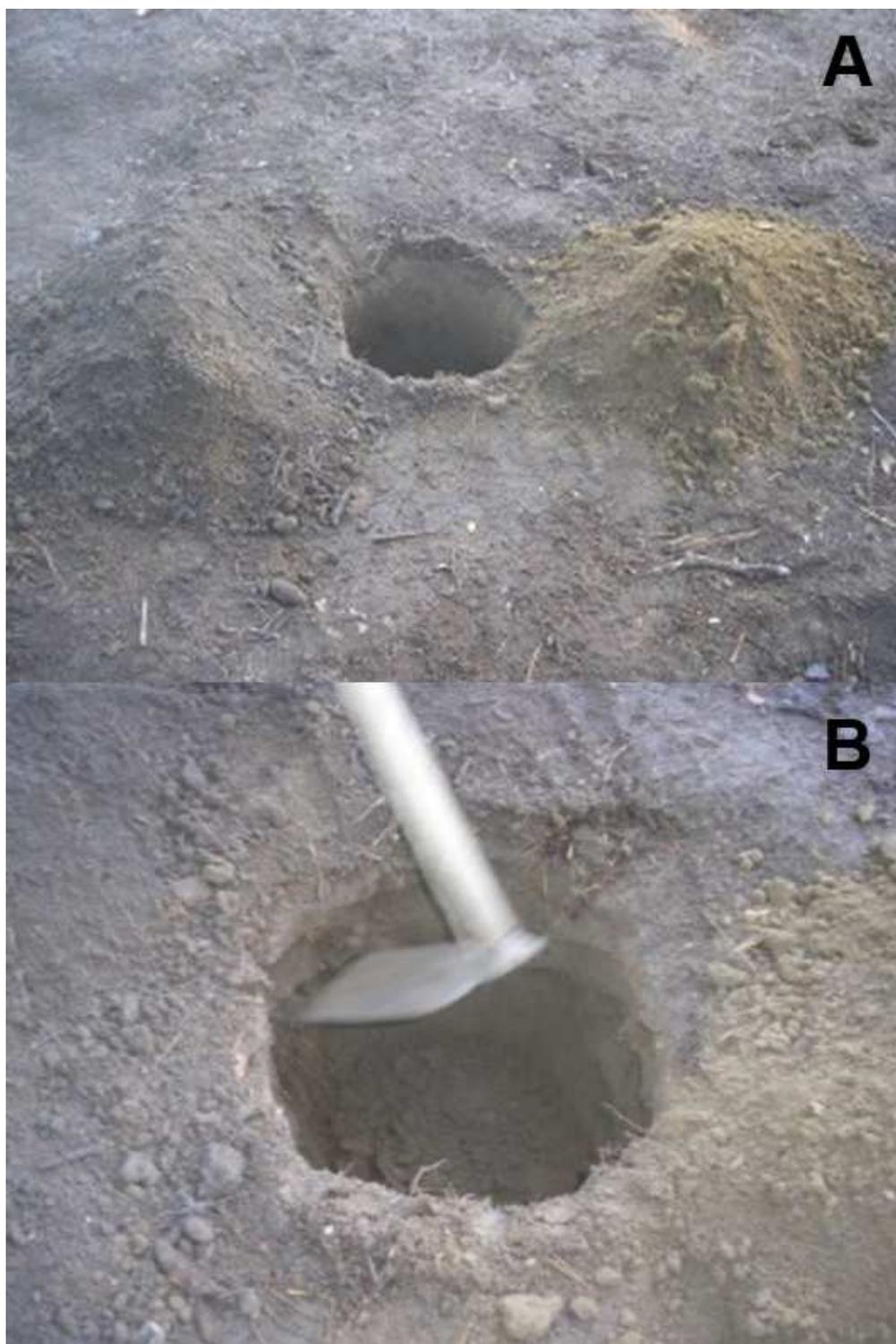


Figura 1. Cova aberta com separação do solo da primeira (à esquerda da cova) e da segunda (à direita da cova) camadas (A). Quebra da compactação do solo na parede lateral da cova (B).

Adubação de plantio na cova

A fertilização da cova é feita conforme a recomendação da análise química do solo, segundo descrito no tópico "Calagem e Adubação". De forma geral, recomenda-se o uso de 20 L de esterco bovino curtido e o fosfato natural sobre o solo da primeira camada (Figura 2A). Em seguida, faz-se a mistura com o uso de enxada ou de pá antes do enchimento da cova de plantio (Figura 2B). Para finalizar, marque o centro da cova cheia com um piquete (Figura 2C).

Fotos: Nelson Fonseca



Figura 2. Distribuição do esterco e do fosfato natural sobre o solo da primeira camada (A). Mistura de esterco e fertilizantes com o solo da primeira camada (B). Cova preparada marcada com piquete no centro (C).

Como a abertura de covas é uma operação dispendiosa, uma alternativa é usar um sulcador canavieiro e fazer um sulco nas linhas de plantio. Marca-se o espaçamento e então se procede o plantio. Qualquer adubação a ser feita será na terra retirada pelo sulcador e usada para completar o plantio da muda.

O uso de trado mecânico acoplado a um trator também é viável. Nesse caso, deve-se ter o cuidado de quebrar a compactação espelhando as paredes da cova de plantio. Como há a mistura de todo o solo retirado da cova, a adubação a ser realizada é feita para toda terra que foi retirada da cova.

Plantio da muda

A melhor época para o plantio é a que coincide com o período das águas; no entanto, quando se dispõe de sistema de irrigação, pode-se plantar em qualquer época do ano.

Recomenda-se fazer o plantio da muda, pelo menos, após duas semanas posteriores à fertilização da cova. Primeiro, retira-se o piquete e faz-se com um cavador uma abertura no centro da cova, o suficiente para conter o torrão da muda (Figura 3A). Retira-se a sacola plástica manualmente, tomando-se cuidado para não destruir o torrão e nem comprometer o sistema radicular da muda (Figura 3B). Coloca-se o torrão da muda na abertura da cova de tal maneira que o colo da planta fique no mesmo nível do solo (Figura 3C). Chega-se mais solo junto ao torrão e faz-se firmeza no local.

Fotos: Nelson Fonseca



Figura 3. Abertura no centro da cova para conter o torrão da muda de mangueira (A); retirada da sacola plástica da muda (B); e muda plantada com o colo no mesmo nível do solo (C).

Após o plantio, deve-se fazer a bacia em torno da muda plantada com o solo retirado da camada mais profunda da cova (Figura 4A). Essa bacia tem como objetivo acumular a água da irrigação, mantendo a umidade no local. A muda deverá ser tutorada para sua melhor condução vertical, evitando a ação de danos causados pelos ventos (Figura 4B).

Fotos: Nelson Fonseca

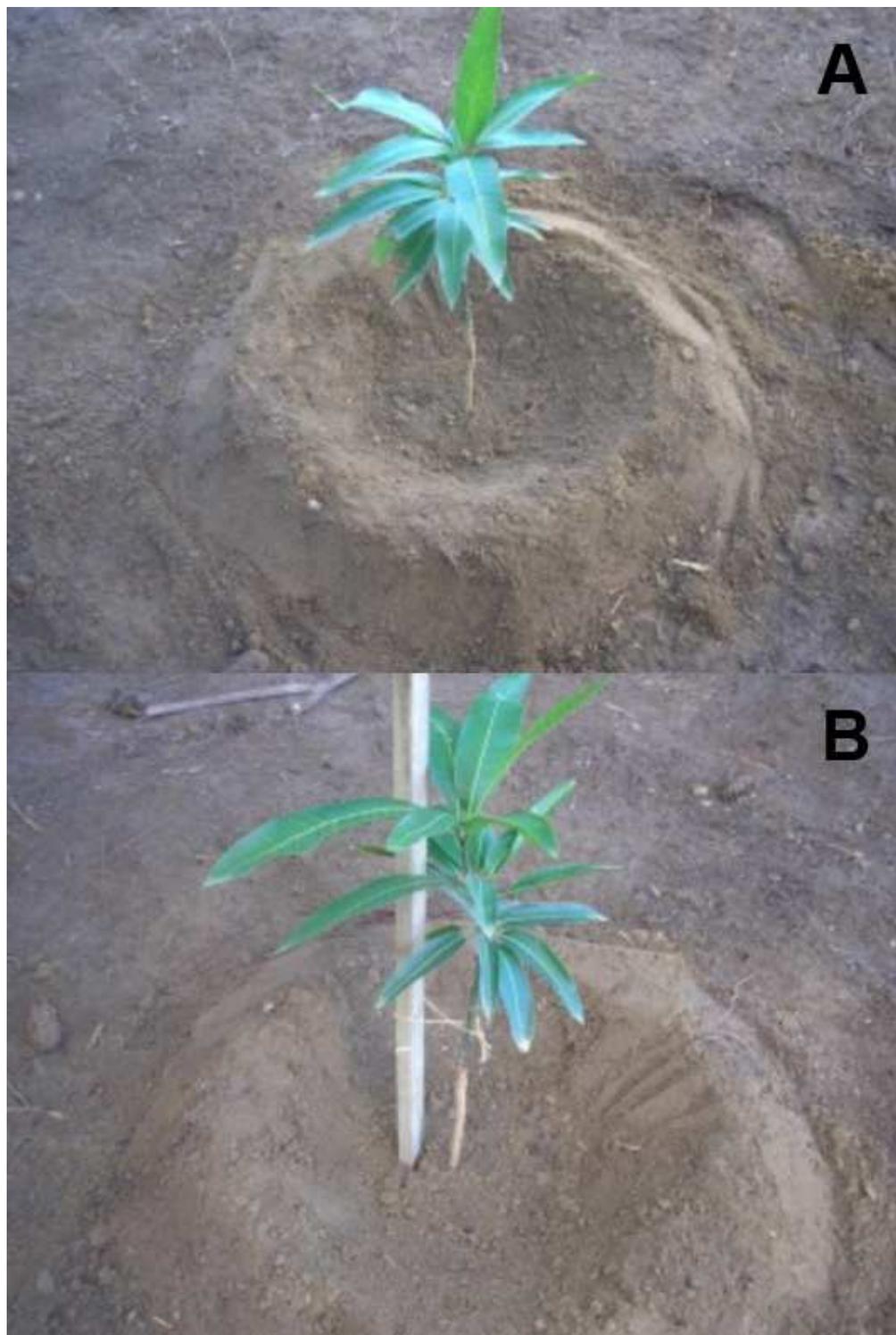


Figura 4. Bacia ao redor da muda de mangueira plantada com solo da segunda camada (A); e muda tutorada para condução vertical (B).

Deve ser feita uma cobertura morta dentro da bacia com palhas (arroz, milho, capim, feijão), raspas de madeira, restos de roçagem ou qualquer outro tipo de material existente na região (Figura 5A). A cobertura morta, ao redor da muda, tem a finalidade de proteger o solo da insolação excessiva, evitar perdas de

umidade e exercer o controle da vegetação natural. Por último, faz-se a irrigação com 20 litros de água para amenizar o estresse causado durante o plantio (Figura 5B).

Fotos: Nelson Fonseca

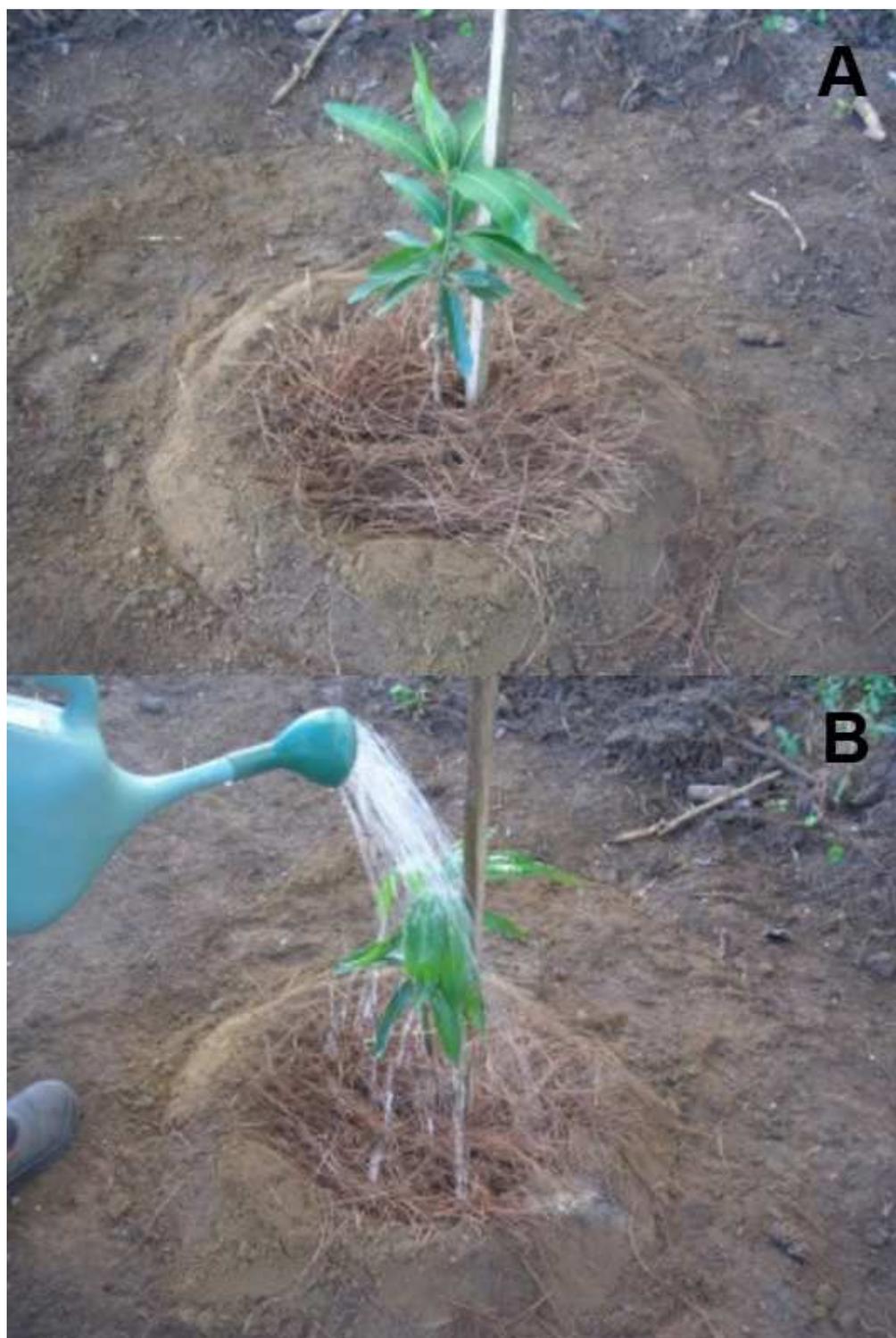


Figura 5. Cobertura morta colocada dentro da bacia ao redor da muda plantada (A). Irrigação da muda após o plantio (B).

Consortiação de culturas

Em vista da pequena área explorada pelas plantas nos primeiros anos após o plantio, recomenda-se consorciar o pomar de mangueiras com culturas temporárias, de porte médio a baixo (feijões, amendoim, arroz de sequeiro, soja, milho) ou mesmo com outras fruteiras arbustivas ou não (mamão, maracujá e abacaxi). Essa prática cria um microclima favorável para o crescimento das mangueiras, principalmente nas

áreas secas e quentes, contribuindo também para a amortização dos custos de implantação da cultura, para o melhor aproveitamento da área e para a conservação do solo. Deve-se tomar cuidado para evitar o sombreamento da mangueira, plantando-se numa distância mínima de 1,5 m da muda. Outra providência que deve ser incluída é a semeadura de culturas de cobertura do solo, composta por leguminosas, gramíneas e oleaginosas.

Irrigação

José Maria Pinto
Eugênio Ferreira Coelho
Welson Lima Simões

A produção de manga nas regiões de menor pluviosidade é dependente da irrigação em virtude da baixa disponibilidade de água proporcionada pelas precipitações pluviométricas, que não atende à demanda hídrica da cultura em quase todo período do ano. Entretanto, a irrigação pode ser necessária em qualquer região do Brasil que apresente meses contínuos com precipitação inferior a 60 mm com a cultura na fase de floração ou de desenvolvimento dos frutos.

Em sendo a irrigação um suplemento tecnológico de alto custo e capaz de proporcionar incrementos significativos da produção agrícola pelo aumento da produtividade, a aplicação adequada de água, na quantidade certa e no momento exato, é o objetivo principal a ser perseguido, especialmente na agricultura orgânica, em que se espera um consumo sustentável, o uso racional de água de irrigação é imprescindível. A irrigação tende a maximizar o sistema de produção, uma vez que, quando bem manejada, supre a quantidade de água adequada para atender às necessidades hídricas da mangueira, possibilitando assim que a cultura expresse todo o seu potencial produtivo. Entretanto, para um bom manejo da irrigação, devem-se considerar os fatores solo, água, clima e a própria cultura para cada área de cultivo.

A agricultura orgânica apresenta peculiaridades como solos com maiores teores de matéria orgânica, conseqüentemente com maior disponibilidade de água pela sua maior retenção pelo solo. Assim, são necessários ajustes no manejo da água quando comparada à agricultura convencional.

Sistemas de irrigação utilizados

Diversos sistemas de irrigação podem ser utilizados para a cultura da mangueira, sendo que a escolha depende do solo, da topografia, do clima, da adaptabilidade e do espaçamento de cultivo da variedade, do aporte tecnológico, da disponibilidade hídrica do local e da condição financeira do produtor. Os sistemas de irrigação localizada (gotejamento e microaspersão) são os mais recomendados para a agricultura orgânica, uma vez que proporcionam a redução das perdas por evaporação e, conseqüentemente, o consumo de água, além do fato de reduzirem a área molhada por planta de 85% até 25%. Outros sistemas podem ser usados, como os difusores ou os emissores de vazão regulável, ainda seguindo a irrigação localizada.

O uso da irrigação por microaspersão se faz com microaspersores, que devem ser instalados próximo do tronco para espaçamentos como 7 m x 4 m, 8 m x 5 m ou maiores. Para espaçamentos 7 m x 4 m ou mais adensados, como 6 m x 2 m, os microaspersores podem ser dispostos em fileira de plantas, entre duas plantas. O ideal é evitar que a área molhada fique exposta à [radiação solar](#), a qual eleva as perdas por evaporação.

O arranjo dos microaspersores deve ser disposto de forma a molhar o máximo de área sombreada pela planta, uma vez que, além de maximizar o potencial morfofisiológico da planta, o bom umedecimento do solo também é ferramenta fundamental para disponibilização de nutrientes. É preciso verificar a vazão e o raio de ação dos microaspersores para evitar que não se aplique água onde não há raízes das plantas. Raios de ação de até 2,0 m, por exemplo, estão relacionados a microaspersores de vazão até 40 L/h, já raios de ação próximos de 2,5 m a microaspersores de 40 L/h a 50 L/h e, por sua vez, raios de ação de 3,0 m a 3,5 m a microaspersores de vazão entre 60 L/h e 70 L/h.

Os sistemas de gotejamento geralmente proporcionam o menor consumo de água, entretanto, resultam em menores áreas molhadas que os microaspersores. O uso de duas linhas laterais por fileiras de plantas, ou uma faixa de gotejo em formato de anel na planta (rabo de porco) são os recomendados para as condições semiáridas, pois tendem a aumentar a área molhada das plantas no seu entorno, o que facilita o desenvolvimento do sistema radicular.

O aumento do volume de solo molhado terá como consequência o aumento do comprimento total e da densidade das raízes, o que resultará em maior absorção de nutrientes na zona radicular. Entretanto, para obtenção de uma área molhada maior via sistema de irrigação por gotejamento, o ideal é a formação de uma faixa molhada na linha de gotejo. Para tal, os gotejadores devem ter espaçamento variando de 0,30 m a 0,50 m para solos arenosos e argilosos, respectivamente. A Tabela 1 apresenta áreas molhadas para diferentes tipos de solo, espaçamentos e número de emissores por planta.

Tabela 1. Espaçamento entre gotejadores na linha lateral, número de linhas laterais por fileira de plantas e número de gotejadores por planta.

Tipo de solo	Distância entre gotejadores na linha lateral	Espaçamento entre plantas	Espaçamento entre fileiras	Número de gotejadores por planta	
	(m)			(m)	(m)
Areia	0,4	2	6	5	-
Areia	0,4	2	6	-	10
Areia	0,4	4	7	-	8
Areia	0,4	4	7	-	10
Areia	0,4	4	7	-	12
Areia	0,4	5	8	-	12
Areia	0,4	5	8	-	14
Silte	0,7	2	6	3	-
Silte	0,7	2	6	-	6
Silte	0,7	4	7	5	-
Silte	0,7	4	7	-	10
Silte	0,7	5	8	5	-
Silte	0,7	5	8	-	10
Argila	0,9	2	6	2	-
Argila	0,9	2	6	-	4
Argila	0,9	4	7	4	-
Argila	0,9	4	7	-	8
Argila	0,9	5	8	5	-
Argila	0,9	5	8	-	10

Necessidades hídricas

A mangueira é uma planta que necessita de água em todas as suas fases: vegetativa, entre a colheita e a floração; floração; crescimento de frutos; e colheita. Entretanto, um déficit hídrico é desejável durante o período entre a fase pós-colheita e a fase em que as gemas florais estão prontas para o florescimento. Nesse período, a irrigação deve ser reduzida de 50% a 75%, sendo totalmente interrompida nos 30 dias que antecedem o início da floração. No início do florescimento ou na fase de emergência da panícula, deve ser reiniciada. O período mais crítico de demanda hídrica da mangueira é de quatro a seis semanas após o estabelecimento dos frutos.

Considerando a demanda hídrica em sistema orgânico próxima a 91%, sob condições de cultivo tradicional, pode-se inferir que a mangueira, em regiões úmidas e subúmidas ou semiáridas apresenta demanda hídrica de 1,8 mm/dia a 5,4 mm/dia. Em condições semelhantes às de Petrolina, PE, as demandas de água para as fases fenológicas floração, queda de frutos, formação de frutos e maturação, ficam, respectivamente, em 3,1 mm/dia; 3,5 mm/dia; 4,0 mm/dia; e 3,1 mm/dia. Nas condições da Chapada Diamantina, as demandas nas respectivas fases ficam em 2,9 mm; 3,1 mm; 3,6 mm; e 2,9 mm.

Manejo da irrigação

É a forma de aplicação de procedimentos técnicos que utilizam os mais diferentes métodos e equipamentos possíveis, visando unicamente atender à demanda hídrica da cultura no momento adequado. Em outras palavras, são os procedimentos técnicos necessários para definir o tempo de irrigação, em cada dia e em

cada fase da cultura. Em qualquer dos métodos de irrigação adotados, o manejo racional da água (quando e quanto irrigar) poderá ser efetuado baseando-se em instrumentos simples como tensiômetros, que expressam a "força" com que a água está retida pelo solo e permitem estimar indiretamente a quantidade atual desta água com o auxílio de uma curva de retenção de água no solo, feita com amostras enviadas para o laboratório de física do solo. Podem ser utilizados instrumentos como Irrigas, que indicam a necessidade ou não de irrigar, além de outros instrumentos de preços variados, que podem ser encontrados facilmente com uso de internet.

Pode-se adquirir tensiômetro digital ou de punção, que usa um sensor digital para leitura ou um analógico, que usa um manômetro (Figura 1). Os tensiômetros analógicos, com manômetro de visor com cores (azul, verde, amarela ou laranja e vermelha) facilitam ao produtor avaliar a necessidade de irrigação, sendo que a irrigação deve ser feita quando o ponteiro estiver na faixa verde, por segurança no máximo no meio da faixa. A faixa azul indica água suficiente para a cultura no solo, sem necessidade de irrigação. As faixas laranja ou amarela e vermelha devem ser evitadas, ou seja, não se deve permitir que o ponteiro chegue a elas.

Foto: Eugênio Ferreira Coelho



Figura 1. Tensiômetro para medida do potencial da água do solo.

Caso não haja cores no visor do manômetro, recomenda-se a Tabela 2 para auxiliar na decisão. A quantidade de água a ser aplicada se traduz no tempo de irrigação.

Tabela 2. Sugestões de faixa de tensão de água nos solos que indica necessidade de irrigar.

Tipo de solo	Tensão de água do solo	
	(kPa)	(bar ou kg/cm ²)
Arenoso	10 - 15	0,10 - 0,15
Textura média à arenosa	15 - 20	0,15 - 0,20
Textura média à argilosa	20 - 25	0,20 - 0,25
Argiloso	25 - 30	0,25 - 0,30

As posições mais adequadas de instalação de sensores de água do solo para a irrigação localizada (microaspersão e gotejamento) devem situar-se entre 0,30 m e 0,50 m do tronco, e as profundidades, entre 0,20 m e 0,60 m. Cada bateria de tensiômetros deve ser composta de dois instrumentos, com profundidades de instalação de 0,30 m e 0,50 m.

Os cálculos de irrigação são difíceis ao produtor, que deve procurar um técnico que possa auxiliá-lo. Em condições de impossibilidade de se obter o volume de água a ser aplicado por planta, o produtor deve se basear no fato de que plantas adultas, em períodos secos, com temperaturas mais amenas, acima de 18 °C, ou em tempo nublado e úmido, sem chuvas, devem receber entre 36 L e 55 L por planta por dia, e, em períodos de maior demanda de água, com elevadas temperaturas, baixa umidade relativa, céu claro, deve-se aplicar entre 80 L e 120 L por planta por dia. A frequência de irrigação no semiárido, em especial para solos arenosos, deve ser diária e, em regiões subúmidas e úmidas, pode ser de 2 a 3 dias.

Práticas culturais

Nelson Fonseca
Manoel Teixeira de Castro Neto

As práticas culturais são essenciais para a manutenção das boas condições de crescimento das plantas do pomar e, quando aplicadas com eficiência e no momento certo, tem-se o final desejado, que é a produção de frutos de qualidade com baixo custo.

Controle da vegetação natural

Evitar que a região sob a copa da mangueira permaneça com vegetação natural para não haver competição por água e nutrientes. Além disso, a vegetação natural pode servir de hospedeira para pragas e doenças que causam problemas para a mangueira. Recomenda-se a roçagem periódica da vegetação espontânea.

Outro método de controle é o uso de plantas de cobertura do solo que irão beneficiar a mangueira, como o plantio do amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*), estilosantes (*Stylosanthes* spp.), entre outras. Além dessas plantas, o uso de cobertura morta ou *mulches* tem a finalidade de manter as condições hídricas do solo favoráveis à planta.

Podas

As podas são importantes para a formação da copa da planta, pois proporcionam o equilíbrio entre as raízes e a parte aérea, favorecem o vigor, o crescimento, o florescimento e a produção. Também contribuem para a manutenção do porte, o bom estado sanitário da planta e a produção de frutos de melhor qualidade.

Alguns cuidados devem ser tomados na realização das podas, como a desinfestação das ferramentas com dióxido de cloro após cada planta podada, para evitar a [disseminação](#) de doenças. Os cortes devem ser inclinados, sem lascas nos ramos, a fim de evitar acúmulo de umidade no local podado. Os locais podados devem ser tratados com [pasta bordalesa](#) (100 g de sulfato de cobre + 100 g de cal virgem ou 180 g de cal hidratada para 1 litro de água - pincelamento na área lesionada) e os restos vegetais devem ser removidos de debaixo das copas das plantas para evitar problemas de pragas e doenças. Preferencialmente devem ser triturados para a produção de composto orgânico.

Podas de formação

As podas de formação consistem em quatro a cinco operações após o estabelecimento da muda no campo, para formar uma planta estruturalmente bem conformada, capaz de sustentar maiores cargas de frutos. A produção da mangueira ocorre na extremidade dos ramos, por isso, deve-se fazer a poda de formação de tal maneira que a planta tenha, no final, em torno de 270 ramos apicais.

A primeira poda é feita abaixo do nó, no ramo maduro, a uma altura de 60 cm do solo (Figura 1A). É importante observar que, em ambientes onde pode haver condições de acúmulo de umidade relativa do ar embaixo da copa da mangueira, deve-se fazer a poda um pouco mais alta para possibilitar a remoção dessa umidade simplesmente pelo movimento da massa de ar. Após a brotação, selecionam-se três ramos em localização alternada do caule, que serão os futuros galhos ou pernadas da planta. A segunda poda é feita quando a planta atingir em torno de um ano de idade, realizando-se novos cortes abaixo do nó dos três ramos selecionados (Figura 1B). Após as brotações foliares em cada ramo podado (em torno de três) e

quando esses novos ramos estiverem maduros (planta com um ano e meio de idade), realiza-se a terceira poda abaixo do nó (Figura 1C), tendo a planta nove ramos podados. Novas brotações foliares ocorrerão e, quando estiverem maduros (planta em torno de dois anos de idade), realiza-se a quarta poda, novamente abaixo do nó de cada ramo (Figura 2A). Nessa ocasião, a planta terá em torno de 27 ramos podados. Após as novas brotações e o amadurecimento dos ramos, faz-se a quinta e última poda acima do nó, tendo a planta em torno de 81 ramos podados (Figura 2B). Essa fase da planta é atingida entre 2,5 e 3 anos de idade. Novas brotações foliares ocorrerão a partir do nó de cada ramo (entre três a quatro), atingindo, no final, entre 240 a 320 ramos apicais para a fase reprodutiva. Como resultado final das podas de formação, a planta deverá assumir uma copa de arquitetura arredondada. As figuras a seguir mostram os resultados obtidos na condução do pomar de variedades na estação experimental de fruticultura orgânica da Chapada Diamantina, em Lençóis, BA.

Fotos: Nelson Fonseca



Figura 1. Primeira poda de formação da mangueira (A); segunda poda de formação da mangueira (B) e; terceira poda de formação da mangueira (C).

Fotos: Nelson Fonseca



Figura 2. Quarta poda de formação da mangueira (A); e quinta e última poda de formação da mangueira (B).

Durante a sua formação, a mangueira enxertada tende a emitir inflorescências a partir do primeiro ano após o plantio, o que pode enfraquecer a planta, com reflexos negativos na produtividade futura. Portanto, é necessário cortar as inflorescências que se formam nos dois primeiros anos após a implantação do pomar, o qual deverá iniciar a produção a partir do terceiro ano após o plantio. Contudo, caso a planta apresente florescimento em todos os ramos, e tenha sido podada e adubada adequadamente, pode-se proceder o manejo da florada para uma produção precoce sem comprometer as futuras produções.

Podas de limpeza

As podas de limpeza consistem na retirada de [pedúnculos](#) de frutos colhidos, ramos mal formados, secos, com pragas e doenças (principalmente *Colletotrichum*, *Fusarium* e *Botryodiplodia*), proporcionando limpeza e evitando focos de doenças (Figura 3A e B). Essa poda deve ser realizada após a colheita, ocasião para corrigir eventual descontrole no crescimento e no tamanho da planta. Os ramos com florescimento e frutificação tardia também são eliminados nessa poda.

Fotos: Nelson Fonseca



Figura 3. Mangueiras sem poda (A) e depois da poda de limpeza (B).

Podas de levantamento de copa

As podas de levantamento de copa consistem na retirada de ramos vegetativos próximos do solo, deixando a copa entre 0,50 m e 1,00 m de altura (Figura 4). Essa operação auxilia no controle da vegetação natural, facilita a aplicação de cobertura morta, melhora a distribuição da água de irrigação, evita a formação de microclima úmido (que promova o crescimento de fungos patogênicos), e, além disso, impede que os frutos dos ramos mais baixos entrem em contato com o solo.

Foto: Nelson Fonseca



Figura 4. Poda de levantamento de copa da mangueira.

Podas laterais

As podas laterais têm a finalidade de manter um espaçamento entre as fileiras de plantas para melhorar a distribuição da luminosidade e permitir a passagem de tratores e implementos agrícolas para efetuar as pulverizações com biofertilizante, facilitar colheitas e outras operações (Figura 5).

Foto: Nelson Fonseca



Figura 5. Poda lateral da mangueira.

Podas do topo

A poda do topo ou superior da copa tem o objetivo de manter uma altura estável da planta, geralmente entre 4,0 m a 5,0 m (Figura 6).

Fotos: Nelson Fonseca



Figura 6. Mangueiras sem poda do topo (A) e mangueira com a poda do topo (B).

Podas de abertura central

A poda de abertura central da copa consiste na eliminação de ramos localizados no centro da copa ou de ramos bem desenvolvidos com crescimento vertical, os quais dificilmente produzem frutos (Figura 7). Essa poda é feita para aumentar a luminosidade e a aeração no interior da copa, favorecendo a emissão de inflorescências dos ramos interiores, além de melhorar a coloração dos frutos. Nesse tipo de poda, deve-se tomar o cuidado de proteger os ramos internos, que nunca foram expostos ao sol. Geralmente, o pincelamento deles com cal é suficiente para evitar sua queima.

Foto: Nelson Fonseca



Figura 7. Poda de abertura central da copa da mangueira.

Poda de frutificação

A poda de frutificação é realizada para correção de um fluxo vegetativo não desejado, ou ramos imaturos na época de indução floral das plantas. O corte dos ramos deve ser feito sempre acima do [internódio](#) (Figura 8). Dessa maneira, caso a planta esteja preparada para o florescimento, haverá a brotação de várias gemas florais no mesmo ramo. O excesso de inflorescências deverá ser reduzido manualmente para evitar a competição entre elas.

Fotos: Nelson Fonseca



Figura 8. Detalhes da poda de frutificação da mangueira, com o local da poda do último ramo antes do nó (A); ramo podado (B) e poda realizada em vários ramos (C).

Indução floral

A indução floral é a prática mais importante, após o estabelecimento da planta no campo. Como está ligada diretamente à produção da planta, ela sofre influência das outras práticas culturais, que devem ser realizadas adequadamente para facilitar a indução ao florescimento. Um dos principais fatores do ambiente que promove o florescimento é a baixa temperatura. No entanto, a deficiência hídrica, moderadamente aplicada durante o desenvolvimento do ramo, tem o potencial de induzir o florescimento sob altas temperaturas. Sendo assim, esse aspecto é o principal fator a ser usado no manejo de cultivo orgânico da mangueira para a indução floral.

O manejo da indução floral é iniciado após a colheita dos frutos, nos meses de fevereiro e de março, quando são realizadas as podas dos ramos, a irrigação da planta e a fertilização com esterco e compostos orgânicos, com o objetivo de quebrar a dormência das gemas e obter a emissão de novos fluxos foliares. Após 45 dias da emissão de fluxos foliares, no mês de maio, é feita a aplicação do déficit hídrico, retirando 100% da água de irrigação. Em geral, o déficit hídrico persiste até o completo amadurecimento do ramo e o aparecimento dos sinais de florescimento, aproveitando as temperaturas ambientes baixas que ocorrem na região, nos meses de junho a agosto. O retorno da irrigação, com reposição total da necessidade da planta, é iniciado quando as gemas apresentam sintomas de florescimento (final de agosto e setembro). Na época de início de crescimento dos frutos, são feitas novas fertilizações orgânicas para a nutrição da planta e a colheita dos frutos ocorre normalmente nos meses de dezembro a fevereiro, dependendo da variedade. Na Figura 9, observa-se o brotamento das plantas para o manejo da indução floral.

Fotos: Nelson Fonseca



Figura 9. Emissão de novos fluxos foliares da mangueira ocorridos no mês de março, em área cultivada localizada na empresa Bioenergia Orgânicos, Lençóis, 2016.

Na indução floral da mangueira, no sistema de cultivo orgânico (Figura 10), o principal problema é a paralização do crescimento da planta, que é feito com a aplicação do déficit hídrico nos ramos com folhas desenvolvidas. O importante é observar que o crescimento da mangueira deverá ser paralisado, mas não totalmente, a fim de evitar a morte da gema apical, a qual deverá ser diferenciada em gema floral. Essa diferenciação não acontece com a paralização total do crescimento da mangueira. Deve-se observar que o limite de aplicação do déficit hídrico é quando ocorre o amarelecimento e a [abscisão](#) das folhas geralmente mais velhas. O estímulo ao florescimento é gerado nas folhas e, uma vez que as folhas não estejam presentes, a indução floral não acontecerá.

Para auxiliar a indução floral, podem-se utilizar o sulfato de potássio e o sulpomag, permitidos para o sistema orgânico, aplicados a 2% (20 g/L) de concentração para aumentar o teor de carboidratos (interfere na relação potássio/nitrogênio) e impedir que a planta vegete. Poderão ser feitas duas a três pulverizações, iniciadas 45 dias após a brotação vegetativa (folhas já maduras e coriáceas), com intervalo de 20 dias entre uma pulverização e outra, alternando-se as fontes. Além disso, após o completo amadurecimento do ramo sob déficit hídrico, podem ser utilizadas as pulverizações foliares com os biofertilizantes para quebrar a dormência das gemas e promover o florescimento. Um dos biofertilizantes que promove o florescimento é o uso de urina de vaca fermentada com pulverização na copa, na concentração de 7% (70 mL/L), quatro aplicações, uma a cada semana. Em geral, a colheita dos frutos do cultivo orgânico é mais demorada em 20 ou 30 dias comparada com o cultivo convencional, que é mais eficiente na paralisação do crescimento vegetativo, da maturação dos ramos e da quebra de dormência das gemas.

Tabela 1. Esquema adotado para o manejo de indução floral da mangueira utilizado na empresa Bioenergia Orgânicos, Lençóis, BA, 2016.

Mês do ano após a colheita	Prática realizada
Fevereiro	Podas de ramos, fertilização e irrigação da planta
Maio	Déficit hídrico com a retirada de 100% da água de irrigação
Setembro	Irrigação total e fertilização da planta na época de florescimento da mangueira
Janeiro	Colheita de frutos

Manejo de doenças

Aristoteles Pires de Matos
Hermes Peixoto Santos Filho

Para o controle de fitomoléstias em sistema orgânico de produção, é necessário o uso de métodos preventivos que considerem o manejo adequado da cultura e do ambiente de produção. Nesse sentido, é importante adotar de maneira rotineira os princípios do manejo integrado, quais sejam: prevenção, monitoramento e intervenção, tendo-se sempre em mente que os métodos diretos de controle devem ser usados apenas em situações emergenciais. De maneira geral, todos os princípios do [manejo integrado de pragas](#) e doenças podem ser aplicados em sistema orgânico de produção; entretanto, algumas substâncias usadas para o controle de determinadas doenças podem não ser permitidas.

A utilização de material propagativo sadio para instalação de novos plantios constitui a primeira medida preventiva de controle de doenças da mangueira. Outras medidas importantes para o manejo integrado de doenças desta planta em sistema orgânico de produção são: escolha do local adequado para plantio; uso de porta enxertos e variedades resistentes; condução adequada das plantas; manutenção da biodiversidade; e identificação imediata da doença.

As principais doenças da mangueira serão relatadas a seguir.

Antracnose

Causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz., é a doença mais comum e uma das mais importantes da mangueira, especialmente em regiões úmidas e de elevada precipitação. Temperaturas de 25 °C e umidade relativa, variando de 95% a 97% são condições favoráveis à sua ocorrência. Outra característica dessa doença é a capacidade de infectar mudas em condições de viveiro podendo causar sérias perdas na produção de material propagativo.

O *C. gloeosporioides* é capaz de atacar diversos órgãos da mangueira, como folhas e ramos novos, panículas e frutos, sendo estes últimos os mais severamente afetados. A sobrevivência do patógeno no campo se dá nas partes vegetais atacadas durante o período favorável à incidência da doença.

Sintomas

Nas folhas novas, a antracnose se manifesta na forma de manchas arredondadas ou irregulares, de tamanho variável e de coloração marrom. Sob condições favoráveis, as manchas aumentam rapidamente de tamanho, coalescem, causam deformações da folha, que se apresenta retorcida, necrosada e crestada, geralmente com [ruptura](#) na lesão (Figura 1A). Nos ramos novos, a doença se caracteriza pela presença de manchas necróticas escuras, queda das folhas e morte do ramo, do ápice para a base.

Na inflorescência, o patógeno pode atacar a ráquis e suas ramificações, incitando manchas marrom escuras, longitudinais e profundas, que podem resultar na queda dos frutos (Figura 1B). Nas flores, a antracnose se expressa como lesões pequenas, profundas e de coloração escura, resultando no enegrecimento das flores e no secamento do pedúnculo, com conseqüente queda das flores e reduzindo a produção de frutos.

O *C. gloeosporioides* pode atacar o fruto em todos os estádios de desenvolvimento. Quando a infecção ocorre em frutos novos, resulta geralmente na sua mumificação. Em frutos maiores, a infecção pode ficar latente, vindo a expressar sintomas quando amadurecem. Os frutos maduros apresentam lesões escuras, pouco profundas e com aspecto úmido, podendo ocorrer ruptura da casca no local correspondente à lesão (Figura 1C).

Fotos: Aristoteles Pires de Mattos

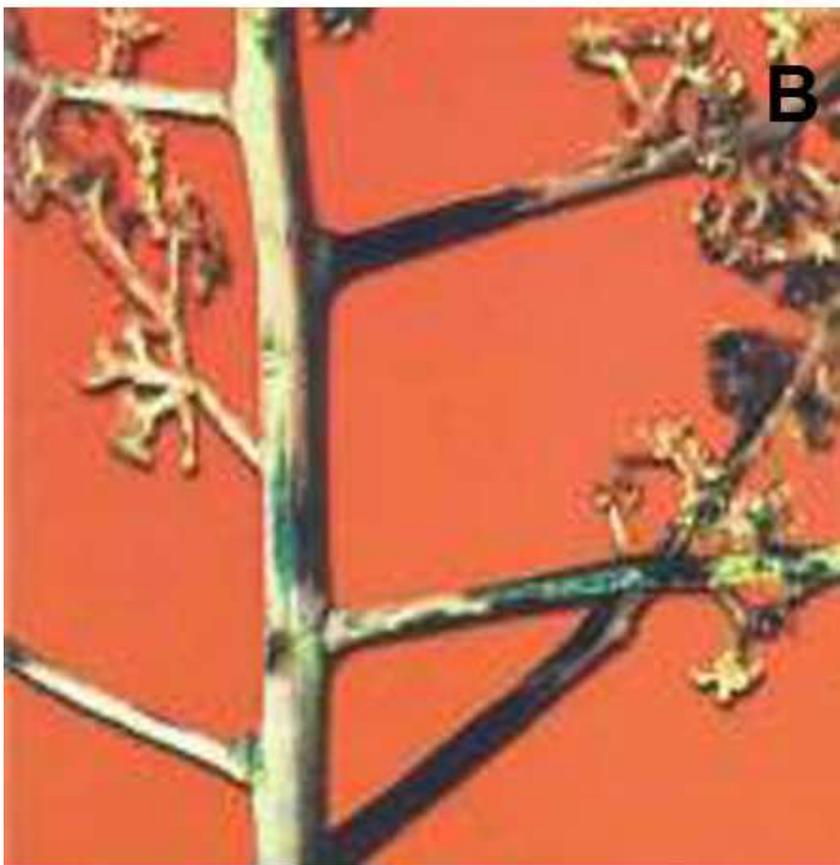


Figura 1. Sintomas externos da antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) em folhas (A), panícula (B) e frutos (C) de manga.

Controle

1. A escolha do local de plantio deve ser feita com base no conhecimento da época de ocorrência e da severidade de ataque da antracnose. Evitar regiões úmidas, de maneira que a cultura seja conduzida com baixo risco de ocorrência da doença.
2. Embora a escolha da variedade seja uma questão de mercado, sempre que possível deve-se optar por variedades resistentes (CPAC 165/93, Lita, Tommy Atkins) à doença.
3. É de fundamental importância a utilização de mudas de qualidade para a instalação de novos plantios de manga, não apenas para o manejo integrado da antracnose, mas também para o sucesso do empreendimento sob sistema orgânico.
4. Espaçamentos mais amplos favorecem a ventilação e a insolação, promovendo redução da umidade no interior do pomar.
5. As podas de formação, de condução e de abertura da copa também contribuem para aumentar a ventilação e a insolação dentro do pomar de manga, enquanto as de limpeza contribuem para a redução das fontes de [inóculo](#).
6. Programação da indução do florescimento para que a frutificação e a colheita ocorram em período desfavorável ao patógeno.
7. Importante o monitoramento da antracnose e sua evolução no pomar, especialmente nos períodos de floração e frutificação, assim como na colheita, a fim de estabelecer estratégias de controle.
8. Se necessário, após o monitoramento da doença, o controle da antracnose da mangueira pode ser feito mediante aplicação da [calda bordalesa](#) (100 g de sulfato de cobre + 100 g de cal virgem ou 180 g de cal hidratada para 10 litros de água) sobre a planta. Em mudas enviveiradas, a aplicação é direcionada para as folhas. Para o controle nos frutos, a primeira aplicação deve ser realizada antes da floração, quando os botões florais se encontram [intumescidos](#), e deve ser continuada durante o florescimento e frutificação.
9. Em pós-colheita, o tratamento hidrotérmico (52 °C - 55 °C por 5 minutos) utilizado para o controle da mosca-das-frutas apresenta, também, eficiência contra a antracnose.

Entre as cultivares mais aceitas pelo consumidor, a Tommy Atkins é a que se comporta como mais resistente ao ataque da antracnose, enquanto a Haden, a Keitt e a Bourbon, também de aceitação comercial, são suscetíveis a essa doença.

Oídio

Também conhecido por cinza, o oídio da mangueira, causado por *Oidium mangiferae* Bert, encontra-se disseminado nas principais regiões produtoras do mundo, causando perdas variáveis a depender do potencial de inóculo e das condições ambientais. Ao contrário da maioria dos fungos fitopatogênicos, o *Oidium mangiferae* não depende de precipitação pluvial para seu desenvolvimento, sendo capaz de causar infecção em condições de umidade relativa variando entre 22% e 65%. O cenário ótimo para desenvolvimento da doença ocorre numa média diurna de 10 °C a 31 °C e 60% a 90% de umidade relativa.

Sintomas

À semelhança da antracnose, o oídio pode causar graves danos às folhas, ramos novos, inflorescências, flores e frutos, recobrando-os com um pó branco acinzentado correspondente às estruturas do patógeno (Figura 2A e B). As folhas novas podem apresentar deformação e crestamento, podendo ocorrer a queda. Nas folhas mais velhas, são observadas manchas irregulares. Nas panículas, o patógeno infecta as flores, provocando, frequentemente, a sua queda. As flores infectadas que conseguem abrir não são fertilizadas o que resulta em comprometimento significativo da produção. Pedúnculos infectados mantêm-se finos e ficam quebradiços, não sendo capazes de sustentar os frutos em desenvolvimento.

Fotos: Aristoteles Pires de Mattos

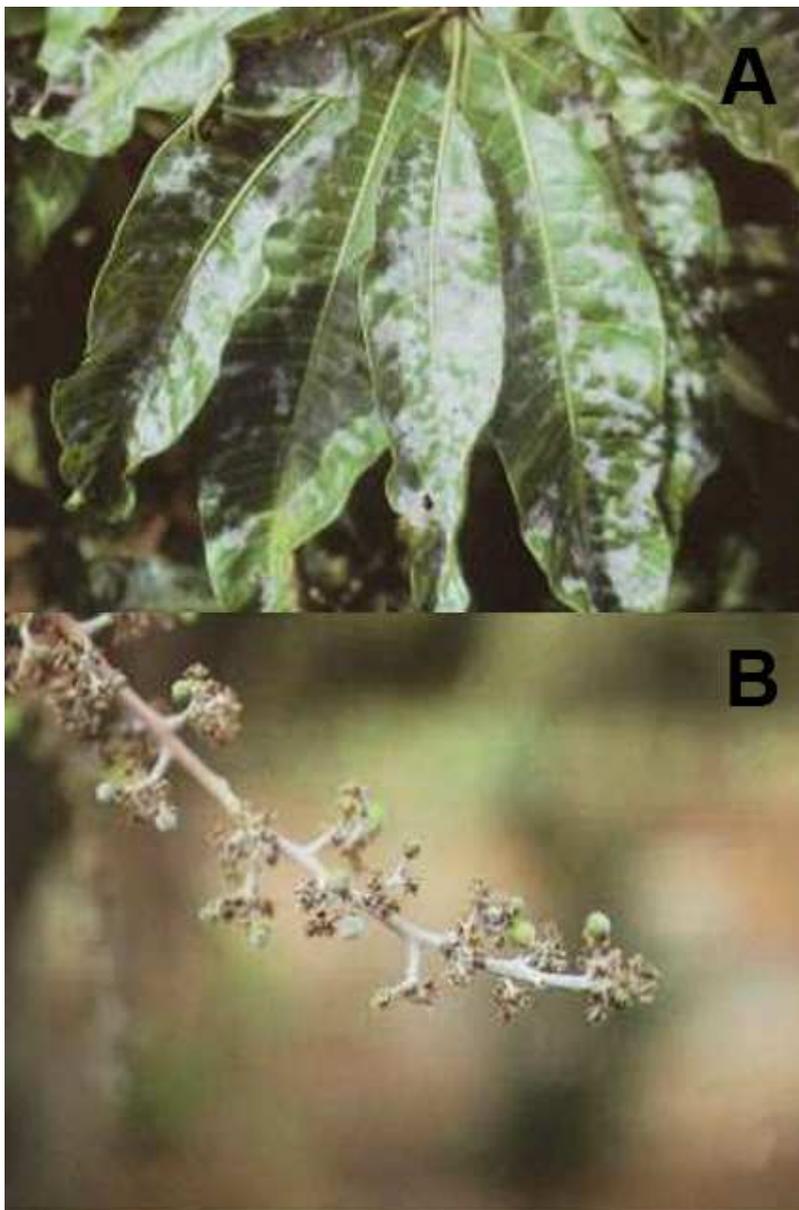


Figura 2. Sintomas de oídio (*Oidium mangiferae*) em folhas (A) e panícula (B) de mangueira.

Controle

As medidas consistem na utilização de variedades resistentes ou tolerantes, quando existentes, e o controle mediante a aplicação de produtos de uso em sistema orgânico de produção. Práticas culturais, como as podas de limpeza e a indução floral para produção em época desfavorável ao desenvolvimento do patógeno, contribuem para redução do inóculo e, conseqüentemente, da incidência da doença. Entre as variedades de manga comumente plantadas no Brasil, Carlota, Espada, Imperial, Keitt e Tommy Atkins são consideradas resistentes/tolerantes ao *O. mangiferae*; já a Haden é suscetível.

O controle do oídio pode ser feito com aplicações de caldas à base de enxofre na concentração de 2 g/L na forma de pó molhável, de uso permitido em sistema orgânico de produção. Se indicado pelo monitoramento, as aplicações devem iniciar antes da abertura das flores e continuar até o pegamento dos frutinhas. As aplicações devem ser feitas nas horas mais frescas do dia, pois o enxofre causa fitotoxidez em condições de temperatura elevada. É recomendável que as aplicações sejam feitas com a folhagem ainda úmida pelo efeito do orvalho.

Um método alternativo de controle de oídio consiste na utilização de leite cru. A aplicação deve ser feita preventivamente, diluída em água nas concentrações de 5% ou 10%, dependendo da gravidade da doença.

Malformação-floral e malformação-vegetativa (embonecamento)

A malformação, *Fusarium mangiferae*; *Fusarium sacchari*; *Fusarium sterilihyphosum*, tanto a vegetativa quanto a floral, é um dos mais sérios problemas da mangueira na maioria das regiões produtoras do mundo. No Brasil, a malformação floral causa maiores danos nas variedades Tommy Atkins e Haden, enquanto, da malformação vegetativa, os maiores danos ocorrem nas variedades Keitt e Palmer.

Sintomas

A malformação-floral apresenta como sintoma mais característico a redução no comprimento da panícula como um todo, conferindo à inflorescência o aspecto de uma massa compacta de flores estéreis (Figura 3). As panículas malformadas murcham, tornam-se massas negras, não frutificam e, frequentemente, persistem nas plantas até o ano seguinte. A malformação-vegetativa, como o próprio nome indica, consiste na produção de grande número de brotos vegetativos originados das gemas axilares dos ramos principais que, por sua vez, também se ramificam bastante. Esses brotos apresentam internódios curtos, folhas rudimentares e grande número de gemas intumescidas, mas que não chegam a brotar (Figura 4).

Fotos: Manoel Teixeira de Castro Neto



Figura 3. Malformação-floral da mangueira, com vista geral de uma planta afetada (A) e com detalhe da panícula infectada (B).

Foto: Aristoteles Pires de Matos



Figura 4. Sintomas de malformação-vegetativa em mangueira, caracterizada pela presença de grande número de brotos vegetativos (internódios curtos e folhas rudimentares), originários das gemas axilares.

Controle

O controle da malformação da mangueira tem se mostrado tarefa bastante difícil e requer a integração de diversas práticas culturais, iniciando com a utilização de mudas sadias para a instalação dos novos plantios, ou seja, não usar porta-enxertos ou garfos oriundos de plantas com sintomas de malformação. Durante o desenvolvimento da cultura, o controle da malformação deve continuar mediante as seguintes ações:

1. Inspeccionar periodicamente o pomar e eliminar todos os ramos com malformação vegetativa.
2. Os ramos que apresentarem continuamente sintomas de malformação floral devem ser eliminados a partir do nó onde apareceu o problema.
3. Eliminar as panículas jovens, com cerca de 1,5 cm, para forçar as gemas axilares a produzir novas panículas.
4. Retirar as inflorescências malformadas cortando-as a pelo menos 30 cm abaixo do seu ponto de inserção. A ferramenta usada nas operações de poda e eliminação de partes vegetais afetadas deve ser desinfestada em dióxido de cloro a 2% (20 mL/L), e os ferimentos, protegidos com pasta bordalesa.

Morte-descendente, podridão-seca ou seca dos ramos

Causada pelo fungo *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffin & Maubl., a morte-descendente vem ocorrendo de forma significativa na maioria das regiões produtoras de manga do Brasil e do mundo, causando grandes prejuízos. Além da morte-descendente, *L. theobromae* também causa a doença conhecida como podridão da base do fruto decorrente da infecção do pedúnculo e da parte basal do fruto, provocando uma lesão escura e de consistência mole, que se expande a partir do pedúnculo podendo rachá-lo, expondo a polpa do fruto. Outra síndrome atribuída ao fungo *L. theobromae* é a infecção na região da enxertia, ou em feridas resultantes da poda de formação, causando necrose do tecido e morte da muda. A severidade do ataque é maior em plantas sob condições de excesso ou falta d'água, assim como deficiência nutricional.

Sintomas

Em plantas adultas, os primeiros sintomas aparecem nos ponteiros, na forma de podridão-seca originada nas panículas de frutificação do ano anterior. Com o progresso, a doença atinge os ramos, causa hipertrofia e [exsudação](#) de goma nas gemas vegetativas, provoca morte regressiva dos ramos que apresentam folhas de coloração palha e [pecíolo](#) necrosado, podendo evoluir pela copa, causando secamento de toda a parte aérea e morte da planta.

Controle

Após a colheita, efetuar a poda de limpeza, eliminando as panículas da produção anterior de maneira a reduzir o inóculo no pomar. As ferramentas utilizadas na poda devem ser desinfestadas em solução de dióxido de cloro a 2% (20 m/L), e as feridas protegidas com pasta bordalesa. Deve-se monitorar periodicamente o pomar identificando as plantas infectadas e removendo as partes afetadas. A irrigação precisa ser suprida de maneira adequada, evitando excesso e falta de água. A adubação deve ser de acordo com a análise química do solo, atentando para o suprimento de Ca, Mg e Zn. Em pós-colheita, o tratamento hidrotérmico utilizado para controle de mosca-das-frutas tem se mostrado satisfatório no controle da podridão da base do fruto.

Mancha-angular

A mancha-angular, também conhecida como [cancro](#) bacteriano, causada por *Xanthomonas campestris* pv. *mangiferae indicae*, é uma doença que ocorre em diversas partes do mundo onde se cultiva a mangueira, causando infecção nos ramos, folhas, inflorescências e frutos em qualquer estágio de desenvolvimento, resultando em perdas significativas na produção.

Sintomas

Nas folhas, a bactéria *X. campestris* pv. *mangiferae indicae* causa manchas pardo-escuras, delimitadas pelas nervuras (Figura 5A). Com o passar do tempo, as lesões caem, deixando perfurações nas folhas. Nos ramos, o patógeno provoca murcha e secamento do ápice, com rachaduras longitudinais. Nas panículas, observam-se lesões alongadas, escuras e profundas, com rachadura e exsudação de goma. Nos frutos, o patógeno causa lesões circulares, de coloração verde escura, aspecto úmido e bordos salientes (Figura 5B). A infecção no pedúnculo geralmente causa mumificação e queda do fruto. A disseminação da bactéria *X. campestris* pv. *mangiferae indicae* pode se dar por salpicos de água de chuva ou de irrigação, por insetos e por sementes de frutos infectados.

Fotos: Aristoteles Pires de Matos

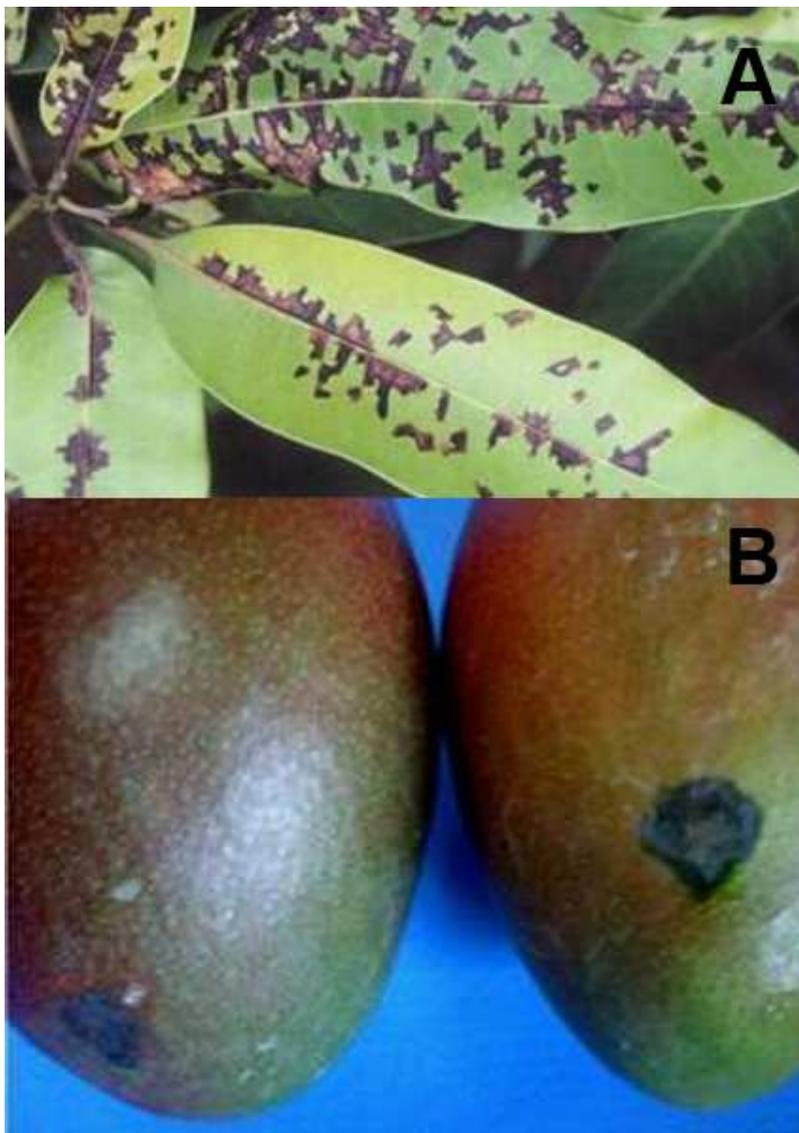


Figura 5. Sintomas externos de mancha angular em folhas (A) e em frutos (B) de manga.

Controle

O controle da mancha-angular requer a integração de medidas de controle cultural, químico e genético, iniciando com a utilização de mudas sadias para a instalação dos novos plantios. Os frutos infectados devem ser eliminados a fim de evitar a contaminação dos sadios. Para produção de mudas, utilizar garfos provenientes de plantas sadias. Se indicado pelo monitoramento, efetuar aplicações de calda bordalesa durante os fluxos vegetativos e na floração. Quanto à resistência genética, as variedades Haden, Sensation, Kensington, Carabao, Nam, Dok e Early Gold apresentam boa tolerância à bactéria *X. campestris* pv. *mangiferae indicae*.

Manejo de pragas

Antônio Souza do Nascimento
Nelson Fonseca
Maiara Alexandre Cruz
Daniel Passos Assis
José Egídio Flori

O sistema orgânico de produção caracteriza-se por não utilizar insumos químicos sintéticos, bem como material de origem transgênica. O controle de insetos-praga torna-se um desafio quando esses atingem níveis populacionais em que medidas de controle precisam ser implementadas para que não causem danos

econômicos ao produtor.

No sistema orgânico de produção, o sucesso no controle de insetos-praga tem como pré-requisito o manejo da vegetação natural do pomar, o manejo nutricional e principalmente a adoção do Monitoramento Populacional das Pragas e dos [Inimigos Naturais](#) (MPP&IN), de forma sistemática. O MPP&IN permite a adoção de medidas de controle das pragas utilizando-se de controle cultural, controle mecânico, bem como a pulverização de produtos alternativos aos agrotóxicos convencionais.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) regulamenta o uso dos produtos permitidos na agricultura orgânica pela Instrução Normativa (IN) nº 17 /2014. O uso de extratos de plantas em pulverização bem como de plantas armadilha ou repelentes é uma prática adequada ao sistema orgânico de produção. Quanto maior a biodiversidade na área de produção do pomar, menor será a pressão dos insetos-praga nessa cultura. Assim, o consórcio com outras culturas de ciclo curto promove uma maior biodiversidade por meio da interação inseto-planta, podendo ser uma rica fonte de recursos naturais, haja vista que as plantas introduzidas ao sistema podem produzir compostos secundários que favoreçam a sustentabilidade do agroecossistema.

Além da diversificação de cultivos como método ecológico para reduzir o ataque de insetos-praga, recomenda-se também o uso de extratos aquosos ou alcoólicos.

O uso de extratos botânicos com ação inseticida é mais compatível com os sistemas de produção agrícola sustentáveis, por serem ambientalmente seguros e de menor risco ecotoxicológico do que os inseticidas orgânicos sintéticos. Os extratos botânicos apresentam como princípio ativo substâncias químicas provenientes do metabolismo secundário das plantas, que são normalmente produzidos como um mecanismo de defesa contra os herbívoros. Muitas dessas substâncias apresentam propriedades inseticidas; isto é, uma atividade tóxica contra os insetos ou que cause sua morte por outros modos de ação, como a regulação do crescimento, a redução da capacidade de postura, ou mesmo sua repelência, sendo, por isso, também denominados de inseticidas botânicos.

Neste capítulo, são abordadas experiências de monitoramento e controle de alguns insetos-praga da mangueira desenvolvidas na região de Lençóis-BA, na Chapada Diamantina, pela equipe do projeto "Desenvolvimento de Sistemas Orgânicos de Produção para Fruteiras de Clima Tropical".

Moscas-das-frutas

Denomina-se de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) um grande número de espécies, as quais provocam elevados prejuízos pelo fato de atacar o produto final, o fruto. São insetos [polípagos](#) que atacam um grande número de frutíferas, especialmente manga, goiaba, carambola, seriguela, pitanga, acerola, dentre outras frutíferas. Assim, quando numa mesma área houver uma grande diversidade de frutíferas, o cuidado no controle das moscas-das-frutas deve ser redobrado. Vale ressaltar que dentre as variedades de manga existentes, algumas delas são praticamente imunes ao ataque das moscas-das-frutas, como é o caso da manga 'Espada'. Outras variedades são altamente suscetíveis ao ataque dessa praga, como é o caso da manga 'Carlota'. Na região estudada, houve predominância das espécies *Anastrepha obliqua* e *Ceratitidis capitata*. A presença de *C. capitata* foi fortemente influenciada pela cultura da aceroleira, frutífera que contribui sobremaneira para o aumento populacional dessa espécie de moscas-das-frutas.

Controle

O controle cultural das moscas-das-frutas deve ser a estratégia, prioritariamente adotada, pois apresenta eficiência de até 70%. Esse método consiste em recolher os frutos maduros embaixo das árvores, retirando-os do pomar e usando-os para alimentação animal ou enterrando a uma profundidade de 30 cm a 40 cm. Esse método baseia-se na biologia do inseto: a fêmea põe os ovos no fruto, os ovos se transformam em larvas, alimentam-se da polpa do fruto de onde saem e se [empupam](#) no solo, saindo a nova geração de adultos. Desse modo, o controle cultural (recolhimento dos frutos infestados), interrompe o ciclo da praga, reduzindo, assim, a população dentro do pomar.

O controle do adulto (Figura 1) da mosca-das-frutas deve ser feito utilizando-se iscas à base de espinosade, uma molécula orgânica registrada no Mapa para agricultura orgânica. O uso dessa isca tem como pré-requisito o monitoramento populacional da praga, com o uso de armadilhas. São dois os tipos de armadilha: tipo McPhail, na qual se usa o atrativo alimentar à base de hidrolizado de proteína a 5%, ou tipo Jackson, na qual se utiliza o atrativo sexual trimedlure, específico para a mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitidis capitata* (Figura 2).

Fotos: José Egídio Flori (A) e Antonio Souza do Nascimento (B)



Figura 1. Espécies de adulto da mosca-das-frutas *Anastrepha* sp. (A) e *Ceratitidis capitata* (B).

Fotos: Antonio Souza do Nascimento



Figura 2. Armadilha tipo McPhail (atrativo alimentar) (A) e tipo Jackson (atrativo sexual) (B).

Controle do inseto adulto

O uso da isca à base de espinosade deve ser aplicado com base no índice mosca/armadilha/dia. Quando for coletada pelo menos uma mosca/armadilha/dia, deve ser iniciada a aplicação da isca à base de espinosade. A aspersão da solução à base de espinosade deve ser aplicada na copa das árvores da periferia do pomar e em filas alternadas, ao longo do talhão.

Controle biológico natural

Dentre os agentes de controle biológico de moscas-das-frutas ([predadores](#), patógenos, [nematóides](#), bactérias e [parasitoides](#)), os parasitoides da família Braconidae são os mais eficientes e, por isso, mais

utilizados em programas de controle biológico em todo o mundo. A espécie *Dichasmimorpha longicaudata*, de fácil criação em laboratório, atualmente está disponível em diferentes instituições públicas no Brasil, como a Embrapa Mandioca e Fruticultura, Embrapa Semiárido, Biofábrica Moscamed Brasil (BMB) e o Centro de Energia Nuclear na Agricultura (Cena). O seu uso em larga escala está na dependência da implementação da criação massal na Biofábrica Moscamed Brasil, instalada em Juazeiro, BA.

Formigas-cortadeiras

As formigas são caracterizadas por serem insetos sociais, vivem em colônias e seus ninhos caracterizam cada espécie. As formigas-cortadeiras pertencem à ordem Hymenoptera, família Formicidae e subfamília Myrmicinae. Os gêneros *Atta* (saúvas) e *Acromyrmex* (quenquéns) são considerados pragas na agricultura, devido aos prejuízos econômicos em termos de tempo e de recursos que são gastos no seu controle. A Figura 3 mostra o ataque de formigas-cortadeiras do gênero *Acromyrmex*.

Foto: Nelson Fonseca



Figura 3. Ataque de formigas-cortadeiras do gênero *Acromyrmex* em mangaueira.

Controle

A isca granulada à base de extrato natural de *Tefrosia candida*, Bioisca, aprovada pelo Instituto Biodinâmico (IBD), foi testada nas condições da Chapada Diamantina, estado da Bahia, demonstrando eficiência no controle de *Atta sexdenssexdens* (saúva-limão-do-norte) e *Acromyrmex balzani* (quenquéns) ou boca-de-cisco. A tabela 1 mostra o consumo de Bioisca no experimento de campo aplicando-se o produto por um período de nove dias consecutivos. Cinco semanas após a última aplicação, constatou-se a extinção dos olheiros, revelando a eficiência desse produto de origem orgânica, e com registro de uso pelo Mapa.

Tabela 1. Distribuição do consumo de isca granulada à base de extrato natural de *Tephrosia candida*, Bioisca, por olheiro e por espécie de formiga, em experimento realizado na Fazenda Ceral, Lençóis, BA, 2016.

Número do olheiro	Total de Bioisca consumido por olheiro (g)	Espécie de formiga	
		Saúva (<i>Atta sexdenssexdens</i>)	Boca-de-cisco (<i>Acromyrmexbalzani</i>)
1	1010	x	
2	1120	x	
3	170		x

4	130		x
5	120		x
6	50		x
7	90	x	
8	100	x	
9	40	x	
10	180		x
11	280		x
12	420	x	
13	1.170	x	
14	1.760	x	
15	1.890	x	
16	1.750	x	
17	1.840	x	
18	1.470	x	
19	2.300	x	
20	3.200	x	
Consumo total (g)	19.090	18.160	930
Média geral (g)	954,5	1.297,14	155

Fonte: Nascimento et al. (2018).

Modo de aplicação

A isca granulada Bioisca deve ser aplicada sempre no final da tarde, colocando-se o produto dentro do olheiro ativo numa quantidade proporcional ao seu tamanho, que varia de 10 g a 50 g por olheiro, por aplicação. Repor a isca granulada diariamente até cessar o "carreamento" do produto pelas formigas. Monitorar o olheiro por cinco ou seis semanas até constatar a inatividade, ou seja, até que não haja mais a presença do inseto fazendo o transporte de material para o interior do olheiro.

Besouro-amarelo

O besouro *Costalimaita ferruginea vulgata* (Coleoptera: Chrysomelidae) é conhecido como besouro-amarelo por apresentar, na fase adulta, a coloração amarelo-clara brilhante (Figura 4), com a região ventral do corpo alaranjado. O sintoma de ataque é o rendilhamento da folha. É um inseto polífago de ampla distribuição geográfica, atacando diversas plantas cultivadas como abacateiro, algodoeiro, bananeira, cajueiro, goiabeira e eucalipto. O dano desse inseto-praga está restrito a plantas de até dois a três anos de idade, quando deve ser controlado. Recomenda-se uso das caldas e dos produtos à base do nim indiano (*Azadiracta indica*).

Foto: Nelson Fonseca



Figura 4. Besouro amarelo (*Costalimaita ferruginea vulgata*) em folhas de mangaueira.

Lagarta-de-fogo

Conhecida como taturana e lagarta-de-fogo, a lagarta *Megalopyge lanata* (Lepidoptera: Megalopygidae) mede cerca de 70 mm, apresenta coloração branca e possui pelos urticantes avermelhados. É uma espécie polífaga e de ampla distribuição geográfica. Essa lagarta ataca as folhas, aglomerando-se no tronco da planta antes de [empuparem](#), ocasião em que o controle mecânico é recomendado. Recomenda-se também o uso das caldas e produtos à base do nim indiano.

Cigarrinha-das-frutíferas

A espécie *Aethalion reticulatum* (Hem. Aethalionidae) conhecida como cigarrinha-das-frutíferas é um inseto que suga a seiva no pedúnculo dos frutos, os quais caem ou têm o seu crescimento atrofiado. O adulto mede cerca de 10 mm de comprimento, é de coloração marrom-ferrugínea com as nervuras das asas salientes e esverdeadas (Figura 5).

Sugere-se como medida de controle a eliminação das partes atacadas das plantas através da poda e/ou da aplicação das caldas e produtos à base do nim indiano, *Azadiracta indica*. A pulverização deve ser feita no início da infestação da praga (fase de ninfas).

Foto: Nelson Fonseca



Figura 5. Adultos e ninfas de cigarrinhas-das-frutíferas (*Aethalion reticulatum*) atacando o pedúnculo do fruto da mangueira.

Tripes

A espécie *Selenotrips rubrocinctus* (Thysanoptera: Thripidae) ataca as folhas e os frutos da mangueira e utiliza um grande número de hospedeiros: abacateiro, cajueiro, goiabeira, videira. O inseto adulto mede cerca de 1,4 mm de comprimento, apresenta o corpo reticulado, com pernas pretas e asas "esfumaçadas". A forma jovem possui coloração de amarelo-pálida a alaranjada, com uma faixa vermelha nos primeiros segmentos abdominais. O ataque ocorre na face inferior das folhas, próximo à nervura central. Em grandes infestações, os frutos são danificados, apresentando coloração prateada que pode evoluir da amarelo-pálida a marrom, deixando a superfície áspera.

Sugere-se como medida de controle a pulverização das caldas e produtos à base do nim indiano. A pulverização deve ser feita visando à face inferior das folhas.

Recomendações gerais de controle

Com base em testes realizados visando ao controle de insetos-praga e doenças fúngicas e bacterianas pela equipe do projeto "Desenvolvimento de Sistemas Orgânicos de Produção para Fruteiras de Clima Tropical", fazem-se as seguintes recomendações de produtos/caldas:

Calda saponificada

O uso dessa calda promove o controle de um variado número de insetos-praga sem causar grande desequilíbrio sobre a fauna benéfica. Essa calda foi testada no controle da cochonilha (*Orthezia praelonga*), na cultura da aceroleira com grande eficiência, além de várias outras pragas.

Composição: 3 L de óleo vegetal (algodão, soja ou outro) + 4,5 L de álcool + 800 g de soda cáustica + 2 L de água (solução estoque).

Modo de preparo da solução estoque: Misturar o óleo vegetal e o álcool em um balde, mexendo por três a cinco minutos. Em outro balde, misture a água e a soda cáustica, até que a soda cáustica se dissolva. Misture o conteúdo dos dois baldes em um terceiro balde e mexa constantemente, por, no mínimo, 15 minutos. A reação química (saponificação) induz a mudança de cor e densidade do líquido, configurando que

foi completado o processo (Figura 6).

Fotos: Maiara Alexandre Cruz



Figura 6. Materiais e equipamentos necessários para o preparo da calda saponificada (A); processo de mistura do óleo com o álcool hidratado no preparo da calda (B) e homogeneização da solução estoque final (C).

Armazenamento: A solução estoque (concentrada) deve ser armazenada em um vasilhame de plástico resistente. No momento da aplicação, dilua em água na concentração de 1% (10 mL/L) a 5% (50 mL/L), em função da praga alvo a ser controlada e do lançamento de brotações: quanto mais tenra a folhagem, menor a concentração.

Modo de aplicação: Em pulverização no controle de vários insetos-praga (cochonilha, pulgão, lagartas pequenas, ácaros), recomenda-se atenção quanto à diluição, pois pode ocorrer queima das folhas. Para o controle de cochonilha protegida, fazer diluição a 4%, e, para pulgão e outras espécies mais sensíveis, diluir de 1% a 3%.

Vale ressaltar que a calda de sabão foi utilizada também em outras culturas e para o controle de pragas diversas, em combinação ou associação com outros produtos, como: calda sulfocálcica; dipel, boveril, metarril, e produtos à base de nim indiano.

Manejo na colheita e pós-colheita

Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki
Nelson Fonseca
Marcio Eduardo Canto Pereira

Colheita

Na região da Chapada Diamantina, o florescimento inicia-se no mês de junho e a colheita ocorre cinco a seis meses depois, variando de acordo com as variedades. Em anos secos e quentes, a colheita é antecipada e, nos úmidos e frios, é mais retardada. Normalmente, a colheita ocorre de outubro a fevereiro (em condições naturais) e de agosto a outubro (com indução floral).

Ponto de colheita

Os frutos devem ser colhidos quando o seu desenvolvimento se completa (maturidade fisiológica), para que possam amadurecer completamente e chegar ao mercado consumidor em bom estado de conservação e maturação. O grau de maturação ideal para a colheita dependerá do tempo que o fruto leva para ser consumido ou industrializado. Para o consumo ou a industrialização imediatos, os frutos devem ser colhidos maduros, e, os que vão ser transportados ou armazenados por períodos longos, devem ser colhidos de vez.

O critério mais usado para determinar o ponto de colheita dos frutos é a mudança de cor da casca e da polpa (Figura 1). Em geral, as mangas são colhidas quando ocorre mudança na cor da casca ou quando os primeiros frutos maduros caírem da planta, geralmente 90 a 120 dias após o florescimento, dependendo da variedade. Além da mudança de cor, outros critérios, como densidade específica, teor de sólidos solúveis e ombros mais cheios (Figura 2) e arredondados podem ser utilizados.

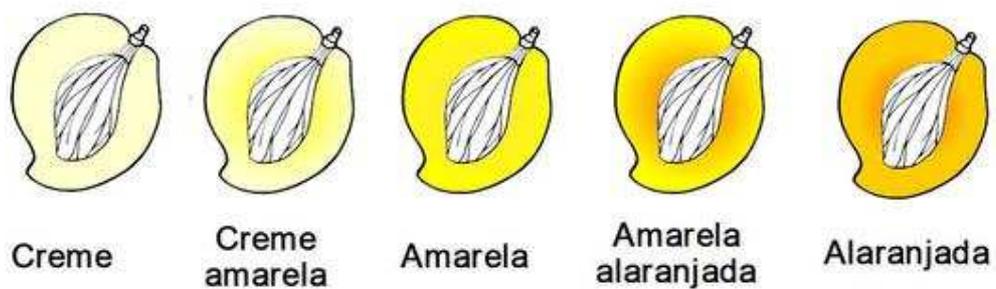


Figura 1. Escala de desenvolvimento da cor da polpa da manga.
Fonte: PBMH (2004).

Fotos: Nelson Fonseca



Figura 2. Detalhe dos ombros menos cheios de manga imatura (A) e ombros mais cheios de frutos em estágio de

maturação fisiológica (B).

Nenhum dos parâmetros anteriormente indicados é, isoladamente, bastante seguro para determinar o grau de maturação ideal para a colheita. Por essa razão, devem ser usados conjuntamente e aliados à experiência prática com a cultura.

Frutos produzidos em sistema orgânico na região da Chapada de Diamantina, BA e colhidos no estágio ideal de maturação podem apresentar teores médios de sólidos solúveis de 25 °Brix e 26 °Brix, como as variedades 'Beta' e 'Ubá', respectivamente.

Sistemas de colheita

Uma vez estabelecido o grau de maturação ideal, procede-se à colheita, de preferência manual, cortando-se o pedúnculo do fruto com tesoura de poda (Figura 3) ou torcendo-se o fruto até a ruptura do pedúnculo. Essa modalidade de colheita, entretanto, só é praticável quando as plantas ainda têm porte baixo.

Foto: Nelson Fonseca



Figura 3. Colheita do fruto de manga com a tesoura de poda.

Para plantas de grande porte, utiliza-se a vara de colheita, que é feita de bambu ou madeira flexível, e tem na sua extremidade um aro de ferro cilíndrico de 1/4 de polegada, ao qual é preso um saco. No lado do aro, oposto ao que se prende à vara, é afixada uma faca para cortar o pedúnculo do fruto. Opcionalmente, o aro de ferro pode ser substituído por uma chapa de 1/16 de polegada dotada de saliências na borda superior. Para facilitar a colheita e não prejudicar o rendimento do operário, o saco ou cesta é dimensionado para comportar de quatro a sete frutos, dependendo do tamanho desses (Figura 4).

Fotos: Nelson Fonseca



Figura 4. Colheita com vara em plantas de mangueira de porte alto (A) e detalhe do cesto para coleta dos frutos (B).

Cuidados que devem ser tomados

Os danos mecânicos, de múltiplas formas (cortes, abrasões e choques), devem ser evitados, pois os frutos mecanicamente danificados se deterioram muito rápido. Por isso, durante a colheita, alguns cuidados devem ser tomados para:

- Evitar a ocorrência de choques das mangas com os galhos das plantas ou com o solo, independentemente do grau de maturação dos frutos e do tipo de colheita.
- Evitar movimentos bruscos da vara de colher, para que não ocorram abrasões entre os frutos que se

encontram dentro do saco coletor.

- Cortar a porção do pedúnculo ainda aderida ao fruto para evitar ferimentos na casca por onde possam penetrar [microrganismos patogênicos](#).
- Evitar o contato da região peduncular com o solo.
- Evitar o contato do látex com a casca do fruto.
- Acondicionar cuidadosamente os frutos nas caixas coletoras revestidas com papel jornal (Figura 5A) ou espuma, evitando choques e abrasões.
- Deixar um espaço vazio de pelo menos 10 cm entre a última camada de frutos e a beirada das caixas coletoras. Isso evita que os frutos sofram danos quando as caixas forem empilhadas para o transporte.
- Durante a operação de colheita, as caixas coletoras devem ser mantidas à sombra (Figura 5B) para impedir o aquecimento dos frutos e o consequente aumento da sua [transpiração](#) e respiração, bem como as queimaduras pela radiação solar, até que sejam levadas para os galpões de embalagem.

Foto: Nelson Fonseca



Figura 5. Detalhe dos frutos de manga na caixa coletora revestida com papel jornal (A) e caixas coletoras mantidas à sombra (B).

O látex que escorre do pedúnculo dos frutos na colheita pode causar danos à casca (Figura 6A) que são

agravados quando os frutos são submetidos ao tratamento térmico. Dessa forma, pode-se optar por colher os frutos com o pedúnculo mais longo (cerca de 5 cm), realizando-se o seu corte na região de abscisão e fazendo a exsudação do látex, na casa de embalagem na casa de embalagem, dispondo-se os frutos e suportes com o pedúnculo voltado para baixo (Figura 6B).

Foto: Ademar Ogata

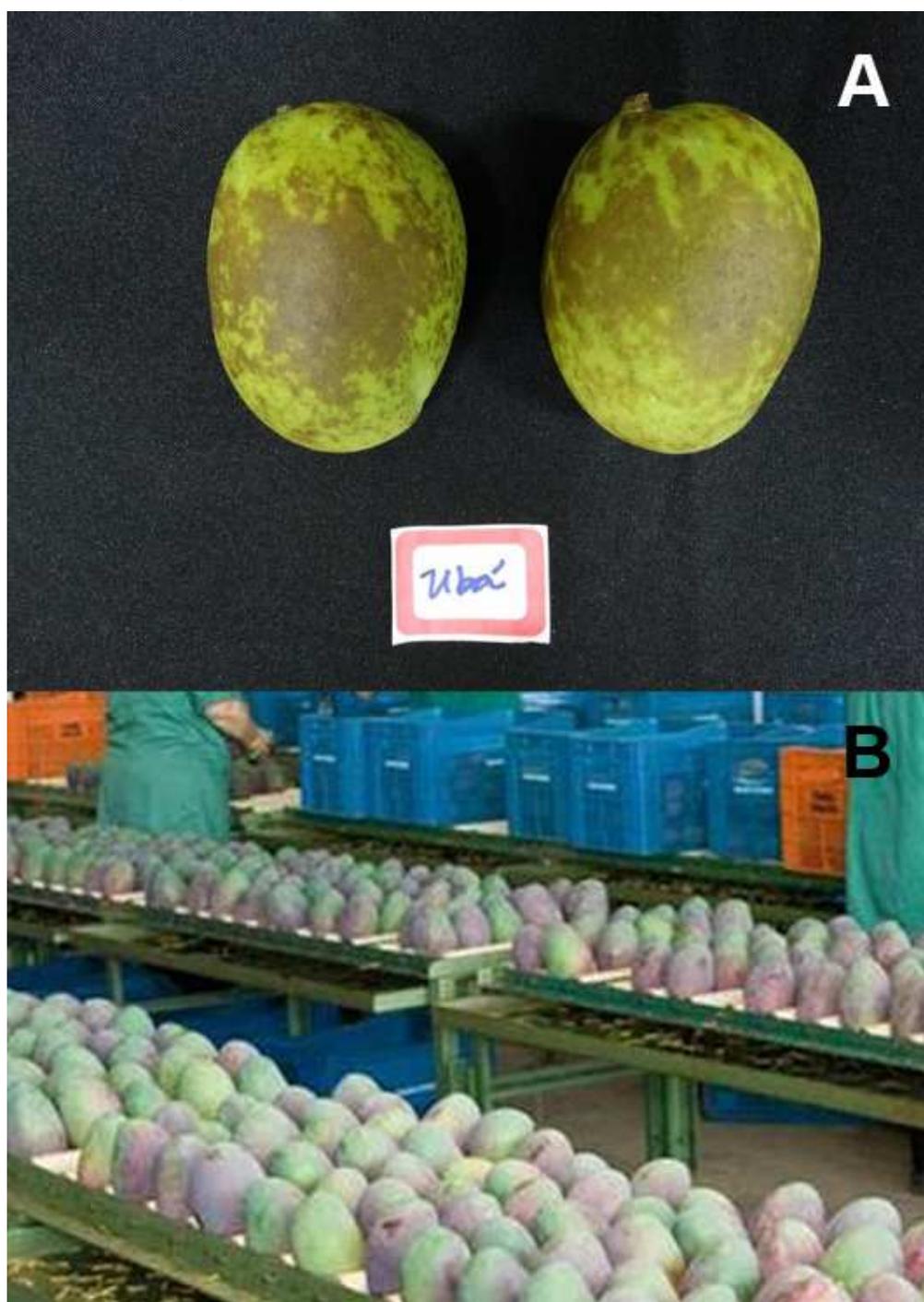


Figura 6. Frutos de manga com danos na casca causado pelo látex (A) e processo de corte do pedúnculo e exsudação do látex na casa de embalagem (B).

Pós-colheita

O fruto da mangueira é classificado como [climatérico](#), isto é, completa a maturação mesmo depois de colhido, num processo que geralmente leva de três a doze dias. Todavia, quando ele é colhido muito jovem (ainda na fase de crescimento) não amadurece adequadamente. Os melhores níveis de temperatura para o amadurecimento situam-se entre 21 °C e 24 °C. As operações de pós-colheita requerem várias etapas, que dependem principalmente do mercado consumidor, sendo mais exigente para o mercado externo e menos

exigente para o mercado interno.

Na casa de embalagem os frutos podem passar pelas seguintes etapas, dependendo do mercado consumidor:

Recepção

A área de recepção deve ser protegida contra as intempéries e deve ser organizada de forma a permitir a movimentação eficiente das frutas.

Cada lote de frutos que chega à casa de embalagem deve ser identificado, com informações sobre a procedência, manejo antes e durante a colheita, e a hora de chegada, para subsidiar a ordem de manuseio. A manga destinada a mercados que exigem controle de moscas-das-frutas, ao chegar à casa de embalagem, deve ser imediatamente inspecionada.

Eliminação do pedúnculo

Caso o pedúnculo não tenha sido removido no campo, logo após a colheita dos frutos, deve ser retirado. Para que o látex não manche as frutas, logo após a retirada do pedúnculo, as mangas podem ser imersas por um minuto em uma solução de cal a 0,5% até 1% (5 g/L a 10 g/L).

Alternativa é fazer a redução do comprimento do pedúnculo aproximadamente 24 horas após a colheita, pois, após esse período, o látex não mais exsudar dos frutos, mesmo que o pedúnculo seja cortado rente à região de abscisão.

Lavagem

Os contentores devem ser descarregados em esteiras rolantes dentro de tanques com água. Deve-se evitar o impacto dos frutos com a esteira ou entre si, para que se reduzam as perdas devido aos danos mecânicos.

Recomenda-se utilizar sempre água tratada e potável para a lavagem dos frutos. É indicada também a adição de produto saneante (sanitizante), como o dióxido de cloro, na concentração de 0,1 mL/L a 0,2 mL/L de cloro ativo à água de lavagem, para redução da carga microbiana. Recomenda-se também que se confira periodicamente o pH, a concentração de cloro e a temperatura da água.

Seleção e classificação

Na etapa de seleção, as mangas imaturas ou muito maduras, massas inferiores ao padrão, defeituosas ou com danos mecânicos, que comprometam sua qualidade, devem ser retiradas. A qualidade será determinada de acordo com o mercado de destino das mangas.

A classificação pode ser feita em equipamentos de acordo com o tamanho e a massa dos frutos. Essa etapa é muito importante, não somente para uniformização do lote, mas também para definir o tempo do tratamento hidrotérmico para o controle das moscas-das-frutas.

Tratamentos fitossanitários

As mangas destinadas a mercados que exigem tratamento fitossanitário para doenças, como é o caso da Europa e do Canadá, devem ser submetidas ao tratamento hidrotérmico para o controle de fungos que causam doenças como a antracnose e a podridão-peduncular. O tratamento consiste na imersão das mangas em água a 50 °C por um período de 5 minutos.

Frutos destinados a mercados que exigem tratamento fitossanitário para o controle das moscas-das-frutas, como Estados Unidos, Japão e Chile, devem ser submetidos ao tratamento hidrotérmico, por imersão em tanques com água a 46,1 °C. O tempo de permanência dos frutos nessa temperatura depende de sua massa, independente da variedade: 75 minutos para manga com massa inferior a 425 g e 90 minutos para o fruto com massa acima de 425 g, com controle rigoroso da temperatura. Antes do tratamento, a

temperatura da polpa das frutas deve estar ao redor de 21°C e, após o tratamento, as mangas são colocadas em outro tanque, com temperatura da água a 21 °C, nele permanecendo por 30 minutos.

Aplicação de cera e secagem

As ceras podem ser utilizadas com objetivo de reduzir a perda de água das mangas causadas pela transpiração, evitando seu murchamento. Além disso, melhora a aparência dos frutos e os torna mais atrativos.

São permitidas para o uso em produção orgânica ceras naturais, sendo mais comuns as ceras à base de carnaúba. Porém, recomenda-se aplicar a cera específica de acordo com a aceitação do mercado consumidor.

Após a aplicação da cera, há a necessidade de secagem. Essa operação é realizada através de um túnel com ar aquecido a 45 °C, por onde passam os frutos. A velocidade da esteira deve ser a suficiente para a secagem da cera, evitando-se o aquecimento da fruta.

Embalagem

As frutas no interior das embalagens devem ser sempre da mesma variedade, ter qualidade e serem homogêneas quanto ao grau de maturação e ao tamanho.

Embora caixas de madeira ainda sejam encontradas no mercado, a embalagem mais recomendada atualmente para o acondicionamento das mangas é a caixa de papelão rígido (Figura 7). Seu formato e seu tamanho podem variar de acordo com as exigências do cliente, caixas plásticas também podem ser utilizadas, desde que tenham sido higienizadas adequadamente. É indicado também o uso de rede de espuma para envolver individualmente os frutos, aumentando a sua proteção.

Foto: Ademar Ogata



Figura 7. Mangas 'Palmer' embaladas em caixas de papelão Tipo 8.

Armazenamento

Como as mangas são frutas altamente perecíveis e possuem uma reduzida vida útil pós-colheita, mesmo

quando mantidas sob refrigeração, não se recomenda seu armazenamento por períodos prolongados.

A temperatura recomendada para a maioria das variedades de mangas está entre 10 °C e 12 °C e a umidade relativa deve ser mantida ao redor de 90%.

Para facilitar o transporte, as embalagens podem ser armazenadas paletizadas. A paletização é um sistema de carga em que se utiliza uma plataforma móvel (estrado e palete), projetada para ser manuseada por empilhadeira ou garfo mecânico, na qual, embalagens de dimensões e conteúdos idênticos podem ser empilhadas, formando uma única unidade de manuseio. Essa plataforma possui forma retangular, construída de madeira ou plástico rígido e com dimensões de 1,00 m x 1,20 m (Figura 8).

Foto: Nelson Fonseca



Figura 8. Armazenamento refrigerado em câmara fria com embalagens paletizadas.

Mercado e comercialização

José Egídio Flori
Geraldo Milanez de Resende

Mercado

Brasil, México, Índia e Paquistão são os maiores exportadores mundiais de manga, com um total exportado de US\$ 1.69 milhões, em 2013. As variedades de manga mais comercializadas nos maiores mercados consumidores do mundo (Estados Unidos e Europa) são Tommy Atkins, Haden, Keitt e Kent. No Brasil, a Tommy Atkins responde por 80% das exportações, enquanto no México 50% das exportações são dessa variedade. As projeções de produção de frutas nacionais até 2024 em relação à 2015 mostram a manga com 25,9% de aumento, atrás apenas do melão, 39,3% e do mamão, 31,2%. Calculando a relação entre a quantidade exportada de frutas e a produção total, verifica-se que a manga representará um percentual apenas menor ao do melão, 16,9% da manga e 34,8% do melão.

Os atuais requerimentos dos mercados impõem um novo padrão de qualidade dos alimentos. Assim, os fornecedores estão considerando, cada vez mais, a preocupação dos consumidores com a procedência dos produtos, o que engloba formas de produção e certificação, além de aspectos como a ética e a responsabilidade socioambiental. Nesse sentido, há uma tendência para o crescimento da produção de manga certificada, assim como um campo aberto para a produção orgânica da fruta.

A manga orgânica tem um mercado crescente e com preços diferenciados, cuja produção mundial de frutos foi estimada em 260 mil de toneladas em 2015.

Preferência do consumidor e padrão de qualidade

A manga, para ser exportada para o mercado americano, deve apresentar coloração vermelha e brilhante, com fibras curtas e peso variando de 250 g e 900 g por fruto. Na Europa, a preferência é por frutos entre 300 g a 450 g, o que representa de 9 a 14 frutos numa caixa de 4 kg. No Reino Unido, o mercado atacadista, geralmente, vende mangas de pequeno tamanho (12, 14 e 16 frutos por caixa) para pequenas quitandas e restaurantes, que preferem variedades bastante coloridas, como a Tommy a Atkins e a Haden. Por outro lado, nos supermercados, frequentemente são comercializados frutos maiores, de variedades como a Kent ou Keitt, como também os da Tommy Atkins.

Mercado interno

Praticamente 90% de toda a manga produzida no Brasil é comercializado no mercado interno, exportando cerca de 10,5% do volume total produzido. A maior parte é comercializada na forma in natura, embora também seja encontrada na forma de suco integral e polpa congelada para diversos usos, como doces, geleias, sucos e néctares, além de poder ser adicionada a sorvetes, misturas de sucos, licores e outros produtos.

A busca maior dos produtores é pela regularização da oferta, valendo-se da indução floral para assim produzir na entressafra com preços melhores e também valer-se da diversificação das variedades entre precoces, medianas e tardias, que permitem ampliar o período de colheita.

Com relação ao desempenho comercial das principais variedades, constata-se que, nos últimos anos, há uma mudança significativa de comportamento, com uma ampliação de mercado para a variedade Palmer e consequente redução da variedade Tommy Atkins, que ainda é a líder. Isso em função da 'Palmer' possuir melhor sabor, mais sólidos solúveis e menor quantidade de fibra. No tocante aos preços, a variedade Palmer, em todos os meses do ano, registra cotações de preços superiores às obtidas pela variedade Tommy Atkins.

Mercado externo

As variedades de maior importância no âmbito do mercado internacional se agrupam em três segmentos: as variedades vermelhas (Haden, Tommy Atkins, Kent, Keitt, Edward e Zill); as verdes (Alphonse, Julie e Amélie); e as amarelas (Ataulfo e Manila).

O consumo mundial de manga apresenta um comportamento ascendente ante o incremento da demanda de frutas motivada pela maior preocupação com a saúde e também pelo acelerado processo de envelhecimento da população nos Estados Unidos e na Europa. No caso da União Europeia, o segundo maior mercado importador da fruta no mundo e o principal destino das exportações brasileiras, a tendência é de uma demanda crescente pelo produto. Um indicativo desse comportamento pode ser constatado nas grandes redes de supermercados, onde a fruta deixou de ser comercializada no setor destinado a frutas exóticas e passou para o bloco das frutas de consumo corrente, como maçã, pera, uva, banana e abacaxi, com presença nas prateleiras em todos os meses do ano. Além de grandes consumidores da Ásia, os principais mercados para a comercialização da manga são os Países Baixos, com um consumo per capita de 2,3 kg; Canadá, com um consumo de 1,7 kg; Portugal, com 1,4 kg; Estados Unidos, com 1,3 kg; Reino Unido, com 0,8 kg e Alemanha, com 0,5 kg de consumo per capita.

O Organics Brasil é um programa de promoção internacional dos produtores orgânicos sustentáveis, fomentado pela Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex-Brasil), sendo o Instituto de Promoção do Desenvolvimento (IPD) responsável pela sua direção executiva. O objetivo principal desse programa é estimular o comércio internacional de produtos orgânicos, potencializando a divulgação das qualidades do setor brasileiro. Agricultores, produtores e processadores de produtos orgânicos certificados encontram no Organics Brasil um importante canal de negócios, com espaço nas principais feiras de produtos orgânicos ao redor do mundo, também encontra estratégias de visibilidade comercial para a produção brasileira.

O Organics Brasil, desde sua criação em 2005, realiza um trabalho de divulgação do setor de produtos

orgânicos brasileiros, e é uma referência entre os clientes internacionais. É responsável por unir informações setoriais e pesquisas, agregar conhecimento sobre clientes preferenciais, preços, condições da oferta e de demandas atrativas e oportunidades para o setor no país. Conta com 77 empresas associadas, as quais pertencem aos segmentos de alimentos, bebidas, matérias-primas, ingredientes, têxtil, cosméticos, certificadoras e serviços.

Sazonalidade da oferta e da demanda de manga no mercado externo

De acordo com Araújo (2004), a concentração da oferta no mercado internacional se dá no período de abril a setembro, embora este seja abastecido durante todo o ano. O período de maior oferta coincide com a exportação mexicana, enviando 80% para os Estados Unidos e 20% para a Europa. Coincide ainda com a comercialização no mercado externo de outros grandes exportadores como a Índia, Paquistão, Israel, Filipinas, Costa Rica, Guatemala e Venezuela. De setembro até março, a oferta é menor, havendo elevação dos preços. Nesse período, o comércio é abastecido majoritariamente por África do Sul, Equador, Peru e Brasil. A exceção é Israel, que envia mangas até novembro (Figura 1).

Países	Meses											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
África do Sul												
Brasil												
Costa do Marfim												
Costa Rica												
Equador												
Filipinas												
Guatemala												
Honduras												
Índia												
Israel												
México												
Peru												
Venezuela												

Figura 1. Períodos de oferta de diferentes países exportadores de manga no mercado mundial.
Fonte: Araújo (2004).

Quanto ao mercado externo da manga, o desenvolvimento de novas tecnologias de cultivo tem ampliado, significativamente, as exportações, como é o caso do Equador e do Peru, que no momento são os principais concorrentes da manga brasileira. Um fator favorável ao produto nacional, com relação aos nossos principais concorrentes, principalmente os sul-americanos, são as condições climáticas das zonas de cultivo. Isso porque o excesso de chuva e a alta umidade, nas regiões onde são exploradas as mangueiras no Equador, no Peru e na Venezuela reduzem o grau de coloração da fruta e favorecem a incidência de antracnose. Já no Vale do São Francisco (condições semiáridas), onde é cultivada praticamente toda a manga brasileira direcionada para exportação, a precipitação e umidade relativa são baixas, já a luminosidade é alta. Esses fatores concorrem para uma adequada qualidade mercadológica, tanto no aspecto de coloração como de sanidade vegetal. Por possuir condições climáticas favoráveis e dispor de tecnologia de manejo da floração da mangueira, pode exportar durante todo o período em que há uma menor concentração na oferta de manga para o mercado internacional. Para obter melhores preços, as exportações são concentradas entre os meses de agosto e meados de novembro, para o mercado norte-americano, e, para o mercado europeu, de meados de novembro até o final de dezembro. De janeiro a março, o Brasil exporta um volume relativamente pequeno para o mercado europeu, ocasião em que os preços no mercado interno estão mais elevados.

Comercialização

Em termos de crescimento no comércio mundial de frutas, a manga ocupa o terceiro lugar. Os principais fluxos de comércio internacional de mangas são: América Latina, que abastece os mercados dos Estados Unidos, Europa e Japão; Ásia, que exporta principalmente para países de sua própria região e para o Oriente Médio; e África, que comercializa a maior parte de sua produção no mercado europeu.

Economicamente, a comercialização de produtos orgânicos é uma das atividades do agronegócio que vem apresentando o maior aumento de demanda nos últimos anos (em média, crescimento de 20% ao ano). No Brasil, a produção vem crescendo à taxa média de 10% ao ano, comercializando, em 2005, valores em

torno de US\$ 300 milhões. Além de evitar a utilização de defensivos e adubos químicos, a produção de alimentos orgânicos está consoante com as características da agricultura sustentável, porque, dentre outros, permite:

1. a diversidade de cultivos numa mesma área;
2. o incremento da renda familiar; e
3. a contribuição com a ampliação de oferta de trabalho no campo.

O mercado de manga ainda é sazonal, com uma forte redução da oferta de setembro a fevereiro. No outono-inverno, a oferta é mais baixa que no verão, sendo que os preços no outono quase triplicam em relação ao verão. Os preços elevados observados na temporada de inverno podem não ser uma significativa oportunidade em função da menor demanda. A manga orgânica alcança maiores cotações especialmente no outono/inverno quando a diferença de preço chega a dobrar.

Com relação ao segmento de manga orgânica, os principais provedores para o mercado da União Europeia são Brasil e Peru. Nesses países, existem várias organizações de pequenos produtores que vendem o produto ou por meio de exportações convencionais ou por *fair trade* (comércio justo). Na União Europeia (EU), o tamanho de mercado de alimentos orgânicos varia entre mercados comunitários, de 2% a 5%. A Dinamarca é o país com a maior porcentagem de participação de produtos orgânicos, com 5% dos produtos comercializados com certificação. Já a Alemanha é o mercado que registra, na União Europeia maior volume de comercialização desses produtos. No caso da manga, estima-se que, semanalmente, entrem na União Europeia cinco contêineres, o que corresponde a 5.000 toneladas anuais, e a aproximadamente 2,5% das exportações totais de manga.

Estima-se que o comércio internacional de mangas frescas será de aproximadamente US\$ 1.799 bilhões em 2029; ou seja, um crescimento moderado, mas constante, no comércio em todo o mundo. Além disso, dada a tendência verificada no consumo de produtos orgânicos nos últimos anos em países como Estados Unidos e Alemanha, US\$ 1,4 milhão em vendas de mangas orgânicas são esperadas para 2029; ou seja, 15% a mais do que o total para 2014.

Exportações

As frutas têm apresentado importância crescente no país, tanto no mercado interno quanto no internacional. Em 2014, o valor das exportações de frutas frescas foi de US\$ 877,6 milhões, e a quantidade exportada foi de 778 mil toneladas. Mamões frescos, mangas e melões são as frutas que, entre 2013 e 2014, apresentaram os melhores resultados em valor das exportações.

As exportações mundiais de mangas frescas, em 2013, foram da ordem de 1.648 mil toneladas, cifra que apresenta um incremento de 165,1% quando se compara com as exportações do ano 2000 (621.817 toneladas). Os principais países exportadores foram: México, Índia, Tailândia, Peru, Brasil, Paquistão e Equador (Figura 2). A Holanda, embora não seja um país produtor, aparece no grupo dos grandes exportadores de manga por possuir os principais portos receptores do produto.

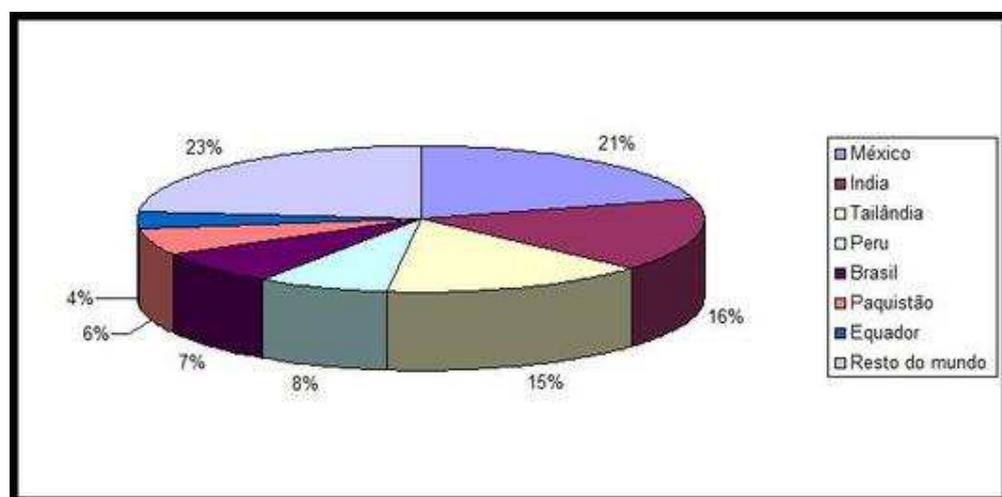


Figura 2. Distribuição percentual da exportação mundial de manga em 2013.

Fonte: FAO (2013).

O México foi o maior país exportador de manga, principalmente da variedade Alphonse, e destina a maioria de suas vendas externas para os países de seu entorno, ainda que também envie mangas para as comunidades indianas na Europa e para o Médio Oriente. A sazonalidade de oferta mexicana se situa entre os meses de abril a setembro, 80% de suas exportações vão para os Estados Unidos. As principais variedades exportadas são: Tommy Atkins, Kent, Haden, Ataulfo e Keitt.

A Tailândia concentra suas exportações de manga entre os meses de junho e julho e, da mesma forma que a Índia, tem como principais mercados externos os países do seu entorno, sendo a variedade Alphonse a mais exportada. O Paquistão, que exporta manga entre os meses de junho a agosto, tem como principais clientes os países asiáticos e a União Europeia, onde seu produto é comercializado, principalmente, nos mercados do Reino Unido e da Alemanha, sendo 'Alphonse' e 'Julie' as principais variedades comercializadas. O Peru tem como principal mercado importador os Estados Unidos. Exporta as variedades Kent (84%), Haden (11%) e Tommy Atkins (6%). A manga peruana entra no mercado internacional nos meses de novembro a março. O Equador também tem o mercado norte-americano como seu principal importador. As exportações equatorianas ocorrem nos meses de outubro a janeiro, comercializando as variedades Tommy Atkins (65%), Haden (20%) e Kent (15%).

O Brasil é o maior produtor e exportador de mangas da América do Sul. De 2010 para 2015 verificou-se uma evolução tanto em volume como em receita. O total de frutas frescas, secas e processadas destinadas aos consumidores estrangeiros é composto por várias espécies, mas algumas delas continuam se destacando na lista das mais exportadas. Em 2015, a maior receita, de US\$ 184,342 milhões, foi obtida com o embarque de 156,337 mil toneladas de manga. O resultado teve alta de 17,52% em toneladas e de 12,59% em valor, comparado ao ano de 2014 (Tabela 1).

Tabela 1. Exportações brasileiras de frutas, manga e total de frutas no período 2010–2015.

Ano	Frutas em geral		Manga	
	Volume (kg)	Valor (US\$FOB)	Volume (kg)	Valor (US\$FOB)
2010	839.517.711	906.137.855	124.694.284	119.929.762
2011	748.998.401	940.451.261	126.430.774	140.910.324
2012	765.328.826	909.626.486	127.002.229	137.588.916
2013	777.986.648	877.606.393	122.009.290	147.481.604
2014	733.719.524	841.295.785	133.033.240	167.727.732
2015	854.805.547	888.817.329	156.337.273	184.342.375

Fonte: Agrostat (2016); Ibraf (2015).

* US\$FOB - preço na origem sem despesas de frete.

A manga brasileira tem como principais destinos os mercados da União Europeia e os Estados Unidos. No país, as exportações de frutas em geral, e, em especial, a manga, vêm crescendo, e ainda pode avançar muito mais. Nos últimos quinze anos, as exportações de frutas frescas aumentaram, em média, 6% ao ano, na quantidade, e 12,1% em valor. As mais exportadas foram melão, manga, banana, maçã, limão e lima.

O Vale do São Francisco, na fronteira entre Bahia e Pernambuco, representou 84% das exportações brasileiras de manga em 2015: embarcou 131,5 mil toneladas e faturou US\$ 147 milhões (Tabela 2). Os maiores clientes foram a União Europeia (93,6 mil toneladas) e os Estados Unidos (27,0 mil toneladas), e o restante está pulverizado entre Canadá e outros países. O Brasil concentra as vendas entre setembro e dezembro, período em que concorrentes, como Equador e Peru, saem do mercado. A receita com a manga foi a mais alta em 2015 entre as frutas brasileiras, 24% acima dos números de 2014. A qualidade dos frutos da região, associada à alta do dólar e ao crescimento da procura e à ampliação das vendas para o mercado americano, com permissão da entrada nos Estados Unidos de manga com a massa maior que 650 g, podendo, a partir de 2015, chegar até 900 g, foram decisivos nesse aumento.

As projeções de produção até 2024-2025 mostram que os maiores aumentos de produção em relação à 2014-2015 devem ocorrer: no melão, 39,3%; no mamão, 31,2%; e na manga, 25,9%.

Tabela 2. Exportações brasileiras de manga nos estados de Pernambuco e da Bahia; e na região Nordeste para o período 2010- 2015.

Ano	Pernambuco		Bahia		Nordeste	
	Volume (kg)	Valor (U\$FOB)	Volume (kg)	Valor (U\$FOB)	Volume (kg)	Valor (U\$FOB)
2010	36.985.054	36.190.750	71.253.261	62.811.212	120.091.333	109.186.246
2011	39.053.022	45.042.541	66.803.281	69.942.828	122.015.573	128.497.766
2012	38.742.360	41.394.936	68.227.387	68.508.498	123.592.649	123.592.649
2013	35.756.177	41.037.116	66.844.437	77.799.557	115.044.170	130.665.796
2014	41.877.558	51.295.397	70.931.468	82.020.743	125.851.423	144.597.219
2015	46.096.452	52.791.487	85.442.394	94.203.719	146.333.975	159.050.484

Fonte: Agrostat (2016).

* U\$FOB - preço na origem sem despesas de frete.

As expectativas para o aumento nas exportações do setor de produtos orgânicos são positivas, especialmente quando considerados o constante aumento no consumo nos países desenvolvidos, como na União Europeia, onde o mercado de produtos orgânicos é avaliado pela Organic Monitor em cerca de 18 bilhões de euros. Para ter-se uma ideia, o projeto da Apex-Brasil para a promoção comercial de produtos orgânicos, segundo a Organics Brasil, atingiu, em 2014, um recorde nas exportações, alcançando US\$ 136 milhões para as cerca de 60 empresas beneficiadas.

O seguimento de "orgânicos" continua em expansão, com crescimento mundial de 4,5% em 2015 e vendas de US\$ 34,5 bilhões no varejo. O maior estímulo às exportações de orgânicos é o preço diferenciado em relação aos produtos convencionais. Esse estímulo faz com que a maior parte da produção seja voltada às exportações. A maioria da produção de frutas e hortaliças é direcionada ao consumo local, em razão das características desse mercado.

Mercado brasileiro de orgânicos

A agricultura orgânica ganha cada vez mais espaço na cadeia agrícola brasileira. Em 2014, ela movimentou cerca de R\$ 2 bilhões e, em 2016, um faturamento estimado em R\$ 3 bilhões. O mercado nacional de orgânicos espera crescer entre 20% e 30% no ano. Os produtos de orgânicos agregam, em média, 30% a mais no preço quando comparado aos produtos convencionais.

Atualmente, existem 17.337 produtores no Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos, gerenciado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). O banco de dados é liderado pelos estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. A área de produção orgânica no Brasil abrangia 750 mil hectares em 2015. O Brasil exporta para mais de 76 países. Os principais produtos exportados são açúcar, mel, oleaginosas, frutas e castanhas.

As grandes redes de supermercados, como o Grupo Pão de Açúcar, o Carrefour e o Walmart, são os grandes distribuidores de produtos orgânicos no Brasil. Segundo o IPD, a venda dos produtos por meio das redes de supermercados chega a 77%, o que indica uma alta concentração do canal de distribuição, quando comparado a outros países, como Estados Unidos (31%), Alemanha (26%) e Suíça (57%), por exemplo. As feiras livres orgânicas são outra forma de distribuição e realizam vendas diretas ao consumidor. Existentes em vários municípios brasileiros, e assumem grande importância para o fortalecimento da agricultura familiar, pois representam mais de 80% dos produtores orgânicos no Brasil.

A legislação brasileira estabelece três instrumentos para garantir a qualidade dos alimentos: a certificação por auditoria, os sistemas participativos de garantia e o controle social para a venda direta sem certificação. A produção e a comercialização dos produtos orgânicos foram aprovadas pela Lei 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Mas sua aplicação começou em 2011, quando o uso do selo do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica passou a ser exigido nos produtos embalados à venda no comércio. A exceção são alimentos comercializados diretamente ao consumidor por agricultores familiares que participam de organizações de controle social cadastradas no Mapa. Nesse caso, o consumidor pode pedir ao produtor a apresentação da declaração de produtor orgânico.

Os agricultores que buscarem a certificação por auditoria ou participativa poderão utilizar o selo oficial nos seus produtos. O selo é fornecido por organismos de avaliação de conformidade credenciados pelo Mapa. Eles são os responsáveis pelo acompanhamento e pela fiscalização dos produtos. Os grupos de agricultores familiares que quiserem atuar na venda direta recebem uma declaração de cadastro emitida pelo Mapa.

No geral, é difícil obter-se estatísticas oficiais sobre exportações brasileiras de produtos orgânicos. Os dados existentes indicam que o Brasil atualmente está entre os principais exportadores, produzindo dentro de elevados padrões internacionais. O mercado externo está cada vez mais receptivo a produtos que estão

relacionados com as preocupações sociais, ambientais e de saúde de seus consumidores.

Coeficientes técnicos e rentabilidade

José da Silva Souza
Nelson Fonseca
Oswaldo Alves Araújo

A demanda mundial por alimentos orgânicos tem crescido em vários países do mundo, inclusive no Brasil. Entretanto, a oferta ainda é menor que a demanda, apesar da crescente disposição das pessoas em consumir produtos mais saudáveis. Dessa maneira, pode-se considerar a produção orgânica como um nicho de mercado e uma oportunidade ímpar para o agricultor conseguir melhores rentabilidades no momento de comercializar esses produtos. Nesse sentido, ressaltam-se as conquistas conseguidas em pesquisas realizadas pela Embrapa Mandioca e Fruticultura nos últimos seis anos em campo experimental da empresa Bioenergia Orgânicos Ltda., localizada na cidade de Lençóis, Chapada Diamantina da Bahia.

Diversos fatores influenciam a produção econômica de qualquer cultura afetando o seu desempenho e o seu retorno financeiro. Para a cultura da manga, por se tratar de uma cultura perene cujo investimento ocorre durante um longo período de cultivo, é preciso conhecer bem o custo de produção e o preço do produto para se fazer projeções acerca da rentabilidade do investimento. Dessa maneira, o planejamento da produção merece especial atenção, principalmente com relação aos seguintes aspectos: a variedade escolhida, o clima, o solo, o espaçamento, os tratos culturais, o grau de incidência de pragas e doenças, os custos dos insumos e o preço do produto no mercado.

Na Tabela 1, são apresentados os custos de produção de um hectare de manga 'Ubá' em sistema orgânico irrigado, do 1º ao 6º ano. O maior custo, de R\$ 19.017,83, ocorre no primeiro ano, devido principalmente aos maiores dispêndios com tratos culturais e fitossanitários, insumos, preparo do solo e plantio.

Tabela 1. Custo de produção de um hectare de manga 'Ubá' em sistema orgânico irrigado, no espaçamento de 8,00 m x 5,00 m (250 plantas por hectare), região da Chapada Diamantina, BA. Valores em reais (R\$) relativos a novembro/2016.

Especificação	Unidade	Preço por unidade	Ano 1		Ano 2		Ano 3	
			Quantidade	Valor	Quantidade	Valor	Quantidade	Valor
1. Insumo								
Mudas (+ 10% para replantio)	unidade	7,86	275	2.161,50	0	0,00	0	0,00
Fosfato natural	t	830,00	0,5	415,00	0,5	415,00	0,5	415,00
Calcário	t	85,00	4	340,00	0	0,00	0	0,00
Gesso	t	120,00	2	240,00	0	0,00	0	0,00
Pó de rocha	t	195,00	1	195,00	1	195,00	1,5	292,50
Adubo orgânico (Bokashi)	t	614,52	1	614,52	1,5	921,78	2	921,78
Formicida orgânico	kg	36,00	20	720,00	10	360,00	10	360,00
Tutor	unidade	0,10	275	27,50	0	0,00	0	0,00
Inseticida biológico	l	0,16	450	72,00	450	72,00	450	72,00
Fungicida orgânico (calda bordaleza)	l	0,09	450	40,50	450	40,50	450	40,50
Biocaldas	l	0,10	720	72,00	720	72,00	1.500	150,00
Controle físico/armadilhas	unidade	25,00	0	0,00	0	0,00	2	50,00
Biofertilizantes	l	0,02	2.625	52,50	2.625	52,50	2.625	52,50
Esterco de curral em cobertura	t	40,00	15	600,00	20	800,00	20	800,00
Sementes de adubo verde	kg	8,00	60	480,00	0	0,00	0	0,00
Subtotal				6.030,52	-	2.928,78	-	3.154,28
Participação percentual				28,86		21,83		19,67
2. Preparo do solo, adubação e plantio								
Destoca	h/tr	85,00	2,5	212,50	0	0,00	0	0,00
Subsolagem/escarificação	h/tr	63,38	2	126,76	0	0,00	0	0,00

Gradeação niveladora/arado disco (2x)	h/tr	63,38	1,4	88,73	0	0,00	0	0,00
Calagem	h/tr	63,38	1,6	101,41	0	0,00	0	0,00
Construção de carreadores	h/tr	85,00	0,4	34,00	0	0,00	0	0,00
Construção de niveladas	h/tr	57,50	0,7	40,25	0	0,00	0	0,00
Manutenção do carreador	h/tr	57,50	0,6	34,50	0,6	34,50	0,6	34,50
Marcação e coveamento	D/h	67,59	10,4	702,94	0	0,00	0	0,00
Adubação em fundação	D/h	67,59	10,4	702,94	0	0,00	0	0,00
Plantio e replantio	D/h	67,59	14	946,26	2,6	175,73	0	0,00
Plantio de adubo verde	D/h	67,59	5	337,95	0	0,00	0	0,00
Subtotal				3.328,23	-	210,23	-	34,50
Participação percentual				15,93		1,57		0,22
3. Trato cultural e fitossanitário								
Tutoramento	D/h	67,59	8	540,72	0	0,00	0	0,00
Coroamento	D/h	67,59	6	405,54	12	811,08	15	1.013,85
Roçagem (6x)	h/tr	57,50	6	345,00	6	345,00	6	345,00
Adubação em cobertura	D/h	67,59	25	1.689,75	20	1.351,80	20	1.351,80
Pulverização biocaldas	D/h	67,59	10	675,90	10	675,90	15	1.013,85
Pode de formação	D/h	67,59	21	1.419,39	21	1.419,39	17	1.149,03
Controle de pragas	D/h	67,59	15	1.013,85	15	1.013,85	15	1.013,85
Subtotal				6.090,15	-	5.617,02	-	5.887,38
Participação percentual						41,87		36,71
4. Irrigação								
Custos fixos*	ciclo	600,00	1	600,00	1	600,00	1	600,00
Custos variáveis								
Consumo de energia elétrica	kW/h	0,22	2.000	440,00	2.000	440,00	2.000	440,00
Operação do equipamento	D/h	67,59	30	2.027,70	30	2.027,70	30	2.027,70
Manutenção do equipamento	30%/CF /Ciclo	180,00	1	180,00	1	180,00	1	180,00
Subtotal				3.247,70	-	3.247,70	-	3.247,70
Participação percentual				15,54		24,21		20,25
5. Colheita								
Colheita e classificação	D/h	67,59	0	0,00	0	0,00	30	2.027,70
Subtotal				0,00	-	0,00	-	2.027,70
Participação percentual				0,00		0,00		12,64
6. Outros custos (sobre os custos anteriores)								
Certificação	%	1	18.696,60	186,97	12.003,73	120,04	14.351,56	143,52
Custos gerais administrativos	%	2	18.696,60	373,93	12.003,73	240,07	14.351,56	287,03
Subtotal				560,90	-	360,11	-	430,55
Participação percentual				2,68		2,68		2,68
7. Encargo financeiro (sobre os custos anteriores)								
Encargos financeiros (8,75% a. a.)	%	8,75	18.696,60	1.635,95	12.003,73	1.050,33	14.351,56	1.255,76
Subtotal				1.635,95	-	1.050,33	-	1.255,76
Participação percentual				7,83		7,83		7,83
Custo operacional efetivo				20.893,45		13.414,17		16.037,87
Percentual total				100,00		100,00		100,00
8. Custo da terra								
Arrendamento/custo equivalente	verba/ano	600,00	1	600,00	1	600,00	1	600,00
Custo operacional total				21.493,45		14.014,17		16.637,87

Especificação	Unidade	Preço por unidade	Ano 4		Ano 5		Ano 6	
			Quantidade	Valor	Quantidade	Valor	Quantidade	Valor
1. Insumos								
Fosfato natural	t	830,00	0,5	415,00	0,5	415,00	0,5	415,00
Pó de rocha	t	195,00	1,5	292,50	1,5	292,50	1,5	292,50

Adubo orgânico (Bokashi)	t	614,52	1,5	921,78	1,5	921,78	1,5	921,78
Formicida orgânico	kg	36,00	10	360,00	10	360,00	10	360,00
Inseticida biológico	l	0,16	450	72,00	450	72,00	450	72,00
Fungicida orgânico (calda bordaleza)	l	0,09	450	40,50	450	40,50	450	40,50
Biocaldas	l	0,10	1.500	150,00	1.500	150,00	1.500	150,00
Biofertilizantes	l	0,02	2.625	52,50	2.625	52,50	2.625	52,50
Esterco de curral em cobertura	t	40,00	20	800,00	20	800,00	20	800,00
Subtotal				3.104,28	-	3.104,28	-	3.104,28
Participação percentual				18,67		17,67		17,67
2. Preparo do solo, adubação e plantio								
Manutenção do carreador	h/tr	57,50	0,6	34,50	0,6	34,50	0,6	34,50
Subtotal				34,50	-	34,50	-	34,50
Participação percentual				0,21		0,20		0,20
3. Trato cultural e fitossanitário								
Tutoramento	D/h	67,59	5	337,95	5	337,95	5	337,95
Coroamento	D/h	67,59	15	1.013,85	15	1.013,85	15	1.013,85
Roçagem (6x)	h/tr	57,50	6	345,00	6	345,00	6	345,00
Adubação em cobertura	D/h	67,59	20	1.351,80	20	1.351,80	20	1.351,80
Pulverização biocaldas	D/h	67,59	15	1.013,85	15	1.013,85	15	1.013,85
Pode de formação	D/h	67,59	13	878,67	13	878,67	13	878,67
Controle de pragas	D/h	67,59	15	1.013,85	15	1.013,85	15	1.013,85
Subtotal				5.954,97	-	5.954,97	-	5.954,97
Participação percentual				35,82		33,90		33,90
4. Irrigação								
Custos fixos*	ciclo	600,00	1	600,00	1	600,00	1	600,00
Custos variáveis								
Consumo de energia elétrica	kW/h	0,22	2.000	440,00	2.000	440,00	2.000	440,00
Operação do equipamento	D/h	67,59	30	2.027,70	30	2.027,70	30	2.027,70
Manutenção do equipamento	30%/CF /Ciclo	180,00	1	180,00	1	180,00	1	180,00
Subtotal				3.247,70	-	3.247,70	-	3.247,70
Participação percentual				19,54		18,49		18,49
5. Colheita								
Colheita e classificação	D/h	67,59	37,5	2.534,63	50	3.379,50	50	3.379,50
Subtotal				2.534,63	-	3.379,50	-	3.379,50
Participação percentual				15,25		19,24		19,24
6. Outros custos (sobre os custos anteriores)								
Certificação	%	1	14.876,08	148,76	15.720,95	157,21	15.720,95	157,21
Custos gerais administrativos	%	2	14.876,08	297,52	15.720,95	314,42	15.720,95	314,42
Subtotal				446,28	-	471,63	-	471,63
Participação percentual				2,68		2,68		2,68
7. Encargo financeiro (sobre os custos anteriores)								
Encargos financeiros (8,75% a. a.)	%	8,75	14.876,08	1.301,66	15.720,95	1.375,58	15.720,95	1.375,58
Subtotal				1.301,66	-	1.375,58	-	1.375,58
Participação percentual				7,83		7,83		7,83
Custo operacional efetivo				16.624,01		17.568,16		17.568,16
Percentual total				100,00		100,00		100,00
8. Custo da terra								
Arrendamento/custo equivalente	verba/ano	600,00	1	600,00	1	600,00	1	600,00
Custo operacional total				17.224,01		18.168,16		18.168,16

* Custo do investimento considerando 10 anos de vida útil do equipamento.

Fonte: Dados básicos da pesquisa.

A distribuição porcentual dos custos de produção, para todo período de cultivo, pode ser observada na

Tabela 2. A média de todo fluxo indica as participações dos custos das diversas etapas do sistema de produção em que são observadas as maiores participações: tratos culturais e fitossanitários (35,09%); irrigação (19,18%); insumos (18,02%); e colheita (17,43%). Os custos com preparo do solo e plantio são elevados apenas no primeiro ano, já os custos com colheita somente começam a partir do terceiro ano, quando é considerado o início da produção econômica.

Tabela 2. Distribuição do custo operacional efetivo de produção de manga 'Ubá' em sistema orgânico irrigado, no espaçamento de 8,00 m x 5,00 m, região da Chapada Diamantina, BA. Valores em reais (R\$) relativos a novembro/2016.

Ano	1. Insumo	2. Preparo do solo e plantio	3. Trato cultural e fitossanitário	4. Irrigação	5. Colheita	6. Outros custos	7. Encargo financeiro	Total
1º Ano	28,86	15,93	29,15	15,54	0,00	2,68	7,83	100,00
2º Ano	21,83	1,57	41,87	24,21	0,00	2,68	7,83	100,00
3º Ano	19,67	0,22	36,71	20,25	12,64	2,68	7,83	100,00
4º Ano	18,67	0,21	35,82	19,54	15,25	2,68	7,83	100,00
5º Ano	17,67	0,20	33,90	18,49	19,24	2,68	7,83	100,00
6º Ano	17,67	0,20	33,90	18,49	19,24	2,68	7,83	100,00
7º Ano	17,22	0,19	34,76	18,94	20,01	0,91	7,97	100,00
8º Ano	17,22	0,19	34,76	18,94	20,01	0,91	7,97	100,00
9º Ano	17,22	0,19	34,76	18,94	20,01	0,91	7,97	100,00
10º Ano	17,22	0,19	34,76	18,94	20,01	0,91	7,97	100,00
11º Ano	17,22	0,19	34,76	18,94	20,01	0,91	7,97	100,00
12º Ano	17,22	0,19	34,76	18,94	20,01	0,91	7,97	100,00
13º Ano	17,22	0,19	34,76	18,94	20,01	0,91	7,97	100,00
14º Ano	17,22	0,19	34,76	18,94	20,01	0,91	7,97	100,00
15º Ano	17,22	0,19	34,76	18,94	20,01	0,91	7,97	100,00
16º Ano	17,22	0,19	34,76	18,94	20,01	0,91	7,97	100,00
17º Ano	17,22	0,19	34,76	18,94	20,01	0,91	7,97	100,00
18º Ano	17,22	0,19	34,76	18,94	20,01	0,91	7,97	100,00
19º Ano	17,22	0,19	34,76	18,94	20,01	0,91	7,97	100,00
20º Ano	17,22	0,19	34,76	18,94	20,01	0,91	7,97	100,00
Média	18,27	1,05	34,90	19,08	17,33	1,44	7,93	100,00

Fonte: Dados básicos da pesquisa.

Um fator importante no sistema de cultivo orgânico na Chapada Diamantina da Bahia está relacionado com a produção das variedades de mangueira, principalmente a 'Ubá' e a 'Palmer', que chega a ser próximo de 20 t/ha no quinto ano de cultivo, sendo superior à média nacional de 16,2 t/ha, comparadas às produções dos sistemas convencionais de cultivo. Além disso, a região permite a produção de frutos de excelente qualidade fitossanitária (limpos) e de sabor muito agradável, com elevados teores de sólidos solúveis, sendo importante para a comercialização. A boa produtividade pode ser atribuída em especial às condições do solo areno-argiloso e profundo, do manejo da indução floral (déficit hídrico até cinco meses) e do clima com alta intensidade luminosa e temperaturas amenas que auxiliam no florescimento da mangueira.

Para efeito de análise da rentabilidade da manga em sistema orgânico irrigado (Tabela 3), utilizou-se o preço médio de R\$ 2.000,00 por tonelada e considerou-se que a produção econômica começa no terceiro ano de cultivo com 10 t/ha, alcançando provável estabilização a partir do 6º ano, com uma produtividade de 25 t/ha. O preço médio da manga 'Ubá' em sistema orgânico de produção é maior que o seu preço médio no sistema convencional, por se conseguir um produto mais saudável devido à não utilização de agrotóxicos.

Assim, para cada ano, individualmente foram calculados os seguintes indicadores de rentabilidade: margem bruta, relação benefício/custo, ponto de nivelamento e margem de segurança. O ponto de nivelamento calculado informa a produtividade necessária (t/ha) para cobrir os custos de produção daquele ano. A margem de segurança, por sua vez, indica a redução porcentual máxima, que pode ser aplicada, separadamente, para as variáveis que compõem a receita total (produção e preço do produto), e, mesmo assim, os custos de produção seriam cobertos no mesmo ano. Nos dois primeiros anos, a margem bruta foi negativa, devido à ausência de produção nesses anos.

Tabela 3. Valor da produção, custo total, margem bruta e relação benefício/custo referente a um hectare de manga 'Ubá' no sistema orgânico irrigado. Valores em reais (R\$) relativos a novembro/2016.

Manga/ Período	Produtividade (toneladas)	Preço (PY)	Valor da Produção (B)	Custo Op. Total (C)	Margem Bruta (B - C)	Relação B / C	Ponto de Nivelamento (toneladas)	Margem de Segurança (%)
1º Ano	0	2.000,00	0,00	21.493,45	-21.493,45	-	-	-
2º Ano	0	2.000,00	0,00	14.014,17	-14.014,17	-	-	-
3º Ano	10	2.000,00	20.000,00	16.637,87	3.362,13	1,20	8,32	-16,81
4º Ano	15	2.000,00	30.000,00	17.224,01	12.775,99	1,74	8,61	-42,59
5º Ano	20	2.000,00	40.000,00	18.168,16	21.831,84	2,20	9,08	-54,58
6º Ano	25	2.000,00	50.000,00	18.168,16	31.831,84	2,75	9,08	-63,66
7º Ano	25	2.000,00	50.000,00	18.168,16	31.831,84	2,75	9,08	-63,66
8º Ano	25	2.000,00	50.000,00	18.168,16	31.831,84	2,75	9,08	-63,66
9º Ano	25	2.000,00	50.000,00	18.168,16	31.831,84	2,75	9,08	-63,66
10º Ano	25	2.000,00	50.000,00	18.168,16	31.831,84	2,75	9,08	-63,66
11º Ano	25	2.000,00	50.000,00	18.168,16	31.831,84	2,75	9,08	-63,66
12º Ano	25	2.000,00	50.000,00	18.168,16	31.831,84	2,75	9,08	-63,66
13º Ano	25	2.000,00	50.000,00	18.168,16	31.831,84	2,75	9,08	-63,66
14º Ano	25	2.000,00	50.000,00	18.168,16	31.831,84	2,75	9,08	-63,66
15º Ano	25	2.000,00	50.000,00	18.168,16	31.831,84	2,75	9,08	-63,66
16º Ano	25	2.000,00	50.000,00	18.168,16	31.831,84	2,75	9,08	-63,66
17º Ano	25	2.000,00	50.000,00	18.168,16	31.831,84	2,75	9,08	-63,66
18º Ano	25	2.000,00	50.000,00	18.168,16	31.831,84	2,75	9,08	-63,66
19º Ano	25	2.000,00	50.000,00	18.168,16	31.831,84	2,75	9,08	-63,66
20º Ano	25	2.000,00	50.000,00	18.168,16	31.831,84	2,75	9,08	-63,66
Taxa Interna de Retorno = 40,89%					Valor Presente Líquido = R\$180.194,06			
Relação B/C = 2,00					Custo Unitário = R\$1.002,50			

Fonte: Dados básicos da pesquisa.

No cálculo dos indicadores de rentabilidade em todo o período de 20 anos, utilizou-se a taxa de desconto de 8,75% ao ano. Quando se considera o fluxo total de cultivo, os indicadores de rentabilidade são: taxa interna de retorno de 46,73%, valor presente líquido de R\$ 199.621,95, e relação benefício/custo de 2,23 (para cada real investido, retornam R\$ 2,23 brutos ou R\$ 1,23 líquido). Com relação ao custo unitário, o valor encontrado, de R\$ 894,95 por tonelada da fruta, representa 44,75% do preço do produto de R\$ 2.000,00 por tonelada.

Por se tratar de uma análise determinística, sem levar em consideração os riscos inerentes à atividade agrícola, os indicadores de rentabilidade devem ser usados com cautela. Como também os coeficientes técnicos são apenas indicativos, podendo ser ajustados levando-se em consideração as condições específicas de cada propriedade ou local.

Referências

APEX-BRASIL. **Boletim de facilitação de negócios: análise e estudos da conjuntura internacional.**

[Brasília], 2015. p. (Boletim de Facilitação de Negócios, n,2, v.2). Disponível em:

http://arq.apexbrasil.com.br/portal/BoletimNegocios_Edicao02.pdf. Acesso em: 8 jun. 2016.

ARAUJO, J. L. P. Mercado e comercialização da manga. In: MOUCO, M. A. do C. (Ed.). **Cultivo da mangueira**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2004. (Embrapa Semi-Árido. Sistemas de Produção, 2).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. AGROSTAT: estatísticas de comércio exterior do agronegócio brasileiro. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/pages/AGROSTAT.html>>. Acesso em: 23 maio 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 46, de 6 de outubro de 2011**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/instrucao-normativa-no-46-de-06-de-outubro-de-2011-producao-vegetal-e-animal-regulada-pela-in-17-2014.pdf/view>. Acesso em: 07 nov. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 17, de 18 de**

junho de 2014. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/instrucao-normativa-no-17-de-18-de-junho-de-2014.pdf/view>. Acesso em: 15 jul. 2014.

CALEGARI, A. **Leguminosas para adubação verde de verão no Paraná.** Londrina: IAPAR, 1995. 118 p. (IAPAR. Circular, 80).

CORREIA, R. C.; ARAUJO, J. L. P.; SILVA, P. C. G. da. **Socioeconomia.** 2015. Disponível em: https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_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_topicoId=8289. Acesso em: 8 jun. 2016.

FAO. **FAOSTAT:** production, 2016. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 4 jan. 2018.

FAO. **FAOSTAT:** trade, 2012. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/TP>. Acesso em: 16 nov. 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. 2016. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>. Acesso em: 22 set. 2017.

IBRAF. Instituto Brasileiro de Frutas. **Anuário Brasileiro da Fruticultura.** Editora Gazeta, 2015. http://www.grupogaz.com.br/tratadas/eo_edicao/4/2016/04/20160414_0d40a2e2a/pdf/5149_2016fruticultura.pdf

IGUE, K.; ALCOVER, M.; DERPSCH, R.; PAVAN, M. A.; MELLA, S. C.; MEDEIROS, G. B. **Adubação orgânica.** Londrina: IAPAR, 1984. 33 p. (IAPAR. Informe de Pesquisa, 59).

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos.** Piracicaba: Editora Agronômica Ceres, 1985. 492 p.

NASCIMENTO, A. S. do; OLIVEIRA, F. O. de P.; SANTOS, V. T. dos; FONSECA, N.; MAEGAWA, R. N.; CORDEIRO, Z. J. M. **Controle de formigas cortadeiras na produção orgânica de frutas, com utilização de isca biológica.** Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2018. 12 p. il. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Comunicado técnico, 167).

PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA. **Manga Mangifera indica L.:** normas de classificação. São Paulo: CEAGESP-CQH; PIF Brasil, 2005. 6 p. il. (CQH. Documentos, 28).

PIRAÍ Sementes. **Cátalogo:** adubação verde e cobertura vegetal. Piracicaba: [s.n.], [2014?].

WUTKE, E. B.; CALEGARI, A.; WILDNER, L. do P. Espécies de adubos verdes e plantas de cobertura e recomendações para seu uso. In: LIMA FILHO, O. F. de; AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F.; CARLOS, J. A. D. (Ed.). **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil:** fundamentos e prática. Brasília, DF: Embrapa, 2014. v. 1. p. 59-167.

Glossário

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

A

Abscisão: processo fisiológico e bioquímico de separação de um órgão (folhas, flores, frutos) sem causar dano no local de inserção, por meio do qual ele se desprende da planta e cai.

Ácaro: pequeno animal da classe dos aracnídeos, da ordem dos acarinos, que vive como parasita de plantas ou animais e, com sua picada, pode transmitir certas doenças.

Alelopático: é a capacidade de as plantas, superiores ou inferiores, produzirem substâncias químicas que, liberadas no ambiente de outras, influenciem de forma favorável ou desfavorável o seu desenvolvimento.

Ananicante: que impede o desenvolvimento natural, reduz o tamanho da planta.

Antracnose: designação comum às doenças causadas por diferentes fungos, esp. dos gêneros *Colletotrichum gloeosporium*, que ocorrem em plantas cultivadas, e se caracterizam por manchas escuras nas folhas, galhos e/ou frutos e apodrecimento dos tecidos; doença-negra.

Ápodas: desprovidas de pernas.

Aração: ato ou efeito de arar, de trabalhar a terra com o arado.

Argila arenosa: Solo cuja textura representa proporções de 0 a 20% de silte, 35% a 55% de argila e de 45% a 65% de areia.

Armadilhas-iscas: armadilhas atrativas para captura de adultos das moscas-das-frutas.

B

Biofertilizante: fertilizante orgânico líquido proveniente da decomposição de matéria orgânica animal e/ou vegetal por meio de fermentação anaeróbica ou aeróbica.

Bisel: corte oblíquo em aresta ou quina; chanfro, chanfradura.

Bórax: borato de sódio ou tetraborato de sódio é um mineral alcalino facilmente solúvel em água.

Brix: unidade, grau brix (° Brix), que se expressa os sólidos totais, principalmente os açúcares, minerais e as pectinas presentes na polpa dos frutos.

C

Calda: solução composta geralmente por água e biofertilizante ou insumo biológico para aplicação sobre as plantas.

Calda bordalesa: fungicida à base de cobre, formado a partir da mistura do sulfato de cobre, cal e água.

Cancro: lesão avançada que expõe o tecido.

Cancros: lesões necróticas deprimidas, mais frequentes nos tecidos corticais de caules, raízes e tubérculos; eventualmente esse tipo de sintoma é observado em folhas e frutos.

Carena: o mesmo que quilha, estrutura existente na parte inferior dos insetos.

Carotenoides: é um tipo de pigmento natural, disponível nos alimentos como o beta-caroteno e o licopeno.

Clamidósporo: estrutura de resistência do fungo, também conhecido como esporo de resistência.

Climatérico: é o fruto que, no final do período de maturação, apresenta um marcante aumento na taxa respiratória, provocado pelo aumento na produção de etileno.

Clorose: amarelecimento ou branqueamento de tecidos clorofilados.

Coalecida: juntas, unidas.

Coefficiente de cultura: é um fator obtido em experimentos que relaciona a evapotranspiração da cultura e a evapotranspiração de referência.

Colapso interno: distúrbio fisiológico encontrado em frutos de mangueira, causado por desorganização das células e pela ruptura da parede celular (polpa 'mole').

Coleobroca: inseto broqueador do caule da ordem dos coleópteros, representada por besouros.

Coleoptera: ordem de insetos formada pelos besouros.

Compatibilidade: capacidade que apresentam dois tecidos de se unirem e funcionarem em conjunto.

Côncava: qualquer segmento de reta unindo dois de seus pontos está mais próximo do observador que a curva projetada por essa reta na superfície.

Cordiforme: que possui forma de coração.

Todos os autores

Alessandra Monteiro Salviano Mendes

Engenheiro Agrônomo, D.sc. Pesquisador da Embrapa Semiárido, Fertilidade Do Solo
alessandra.mendes@embrapa.br

Ana Lucia Borges

Engenheira Agrônoma, D.sc. Em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura
ana.borges@embrapa.br

Antonio Souza do Nascimento

Engenheiro Agrônomo, D.sc. Em Entomologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura
antonio-souza.nascimento@embrapa.br

Aristoteles Pires de Matos

Engenheiro Agrônomo, Phd. Em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitossanidade
aristoteles.matos@embrapa.br

Daniel Passos Assis

Engenheiro Agrônomo, Mestrando Em Entomologia Agrícola, Entomologia
eng.agrodaniel@gmail.com

Davi Jose Silva

Engenheiro Agrônomo, D.sc. Pesquisador da Embrapa Semiárido, Solos E Nutrição De Plantas
davi.jose@embrapa.br

Eugenio Ferreira Coelho

Engenheiro Agrícola, Phd. Em Engenharia de Irrigação, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Irrigação e Drenagem
eugenio.coelho@embrapa.br

Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki

Engenheira Agrônoma, D.sc., Em Fisiologia e Bioquímica de Plantas, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Pós-colheita
fabiana.sasaki@embrapa.br

Geraldo Milanez de Resende

Engenheiro Agrônomo, D.sc. Pesquisador da Embrapa Semiárido, Olericultura
geraldo.milanez@embrapa.br

Hermes Peixoto Santos Filho

Engenheiro Agrônomo, M.sc. Em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitossanidade
hermes.santos@embrapa.br

José Egídio Fiori

M.sc. Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Semiárido
jeflori@cpatsa.embrapa.br

Jose da Silva Souza

Engenheiro Agrônomo, M.sc. Em Economia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura
jose.silva-souza@embrapa.br

Jose Maria Pinto

Engenheira Agrícola, D.sc., Em Irrigação e Drenagem, Pesquisador da Embrapa Semiárido, Irrigação e Drenagem
jose-maria.pinto@embrapa.br

Maiara Alexandre Cruz

Técnica Agropecuária, Graduada Em Engenharia Agrônômica, Agropecuária
maiara_agronomia@hotmail.com

Manoel Teixeira de Castro Neto

Engenheiro Agrônomo, Ph.d. Em Agronomia e Genética de Plantas, Genética
manoeltc@ufrb.edu.br

Marcio Eduardo Canto Pereira

Engenheiro Agrônomo, Phd. Em Horticultura, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Pós-colheita
marcio.pereira@embrapa.br

Nelson Fonseca

Engenheiro Agrônomo, Doutor Em Fitotecnia da Embrapa Mandioca e Fruticultura
nelson.fonseca@embrapa.br

Oswaldo Alves de Araújo

Contador, Especialista, Auditoria, Controladoria e Implantação de Projetos
araujo@bioenergiaorganicos.com.br

Vanderlise Giongo

Engenheira Agrônoma, D.sc., Pesquisadora da Embrapa Semiárido, Manejo, Conservação De Água E Solo Em Agroecossistema

vanderlise.giongo@embrapa.br

Welson Lima Simoes

Engenheiro Agrônomo, D.sc. , Pesquisadora

welson.simoese@embrapa.br

Expediente

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Comitê de publicações

Francisco Ferraz Laranjeira
Presidente

Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro
Secretário executivo

Aldo Vilar Trindade Ana Lúcia Borges Eliseth de Souza Viana Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki
Harllen Sandro Alves Silva Leandro de Souza Rocha Marcela Silva Nascimento Marcio Carvalho
Marques Porto
Membros

Corpo editorial

Ana Lucia

Borges

Zilton Jose

Maciel Cordeiro

Editor(es) técnico(s)

Adriana Villar Tullio
Marinho

Revisor(es) de texto

Lucidalva Ribeiro
Gonçalves Pinheiro
Normalização
bibliográfica

Anapaula Rosário
Lopes
Editoração eletrônica

Secretaria Geral - Gerência de Comunicação e Informação

Alexandre de Oliveira Barcellos
Heloiza Dias da Silva
Coordenação editorial

Embrapa Informática Agropecuária

Sílvia Maria Fonseca Silveira Massruha
Coordenação técnica

Corpo técnico

Cristiane Pereira de Assis
Supervisão editorial

Cláudia Brandão Mattos
Mateus Albuquerque Rosa (SEA Tecnologia)
Projeto gráfico

Corpo técnico

Fernando Attique Maximo
Publicação eletrônica

Dácio Miranda Ferreira (Infraestrutura de servidor)
Suporte computacional

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Todos os direitos reservados, conforme [Lei nº 9.610](#)

Embrapa Informação Tecnológica

Fone: (61) 3448-4162 / 3448-4155 Fax: (61) 3272-4168