



Mangaba

Sistema de Produção de Mangaba para a Região Nordeste do Brasil

Sumário

Introdução

Características da planta

Importância socioeconômica

Variedades

Clima

Solos

Adubação e nutrição mineral

Produção de mudas

Uso de micorrizas na produção de mudas

Plantio

Tratos culturais

Doenças e seu controle

Pragas e seu controle

Colheita e pós-colheita

Conservação

Mercado e comercialização

Industrialização

Coefficientes técnicos

Referências

Dados Sistema de Produção

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Sistema de Produção, 4

ISSN 1678-197X 4

Versão Eletrônica

Aug/2016



Sistema de Produção de Mangaba para a Região Nordeste do Brasil

Introdução

Josué Francisco da Silva Junior

Ana da Silva Lédo

A mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) é uma espécie frutífera de distribuição ampla, com ocorrência nos Tabuleiros Costeiros, Baixada Litorânea e Cerrados do Brasil. No Nordeste, desempenha um importante papel econômico, social e cultural para as populações do litoral da região.

A produção de mangaba é proveniente quase que totalmente do extrativismo, praticado por populações tradicionais constituídas, em sua maioria, por mulheres, autodenominadas "catadoras de mangaba". As áreas cultivadas têm crescido nos últimos anos na região, bem como no Centro-Oeste, e a mangaba tem alcançado elevados preços no mercado de frutas in natura e na agroindústria. A demanda por sua polpa congelada, sucos e sorvetes vem aumentando em todo o país, com destaque para o Nordeste, mas também nos estados de Minas Gerais, Goiás e Tocantins. A fruta possui sabor e aroma singulares, e boas quantidades de vitamina C e ferro, o que lhe garante um lugar entre os alimentos com qualidades nutraceuticas.

O processo de domesticação da espécie tem obtido certo avanço e muitas tecnologias, desde a produção de mudas até a industrialização, já foram disponibilizadas com a finalidade de atender às demandas para melhoria do seu sistema de produção.

A última publicação do gênero elaborada pela Embrapa Tabuleiros Costeiros data de 2002, o "Sistema de produção de mangaba para os tabuleiros costeiros e baixadas litorâneas", sob a coordenação do pesquisador da Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe (Emdagro), Raul Dantas Vieira Neto (*in memoriam*). A Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (Emepa) também tem gerado, ao longo dos anos, informações importantes que compõem o atual sistema de produção de mangaba para a Paraíba e o Rio Grande do Norte, e que trouxe grande contribuição para o presente documento.

Para esta publicação, foram reunidos alguns dos maiores especialistas do país em suas áreas de atuação e com experiência na cultura da mangaba nos estados de Sergipe, Pernambuco, Paraíba, Alagoas, Rio Grande do Norte, Bahia, Pará e na região do Planalto Central do Brasil. A participação direta da iniciativa privada, sobretudo na industrialização, permitiu que o sistema de produção também fosse validado por esse importante segmento. Com isso, a Embrapa e instituições parceiras disponibilizam aos atores e aos diversos constituintes da cadeia produtiva da mangaba, informações atualizadas para a produção da fruta no Nordeste do Brasil, reunindo as tecnologias geradas e adaptadas disponíveis para a cultura nessa região. Na medida do possível, procurou-se, também, abordar técnicas de manejo relacionadas à produção extrativista, tendo em vista o predomínio desse sistema na produção de mangaba.

Autores deste tópico:Ana da Silva Ledo ,Josué Francisco da Silva Junior

Características da planta

Josué Francisco da Silva Junior

Ana da Silva Lédo

A mangabeira, cujo nome científico é *Hancornia speciosa* Gomes, é uma planta semidecidual ou decidual que, por necessitar de muita luminosidade, ocorre em áreas de vegetação aberta dos Tabuleiros Costeiros e Baixada Litorânea (restingas e dunas) da costa nordestina, bem como em diferentes fisionomias do Cerrado do Brasil Central.

É uma árvore de porte médio (Figura 1), com altura que varia de 4 m a 7 m, podendo chegar até 15 m, de crescimento lento, copa ampla, às vezes mais ramificada que alta. O tronco é, geralmente, único, tortuoso ou reto, com 0,2 m a 0,3 m de diâmetro. Os ramos são inclinados, numerosos, separados e bem formados. Os ramos jovens são de coloração violácea, lisos até um ano de idade, meio angulosos, curtos, com poucas folhas, floríferos no ápice. Caule rugoso e áspero com duas a três bifurcações na altura média de 40 cm a 50 cm da base. Toda a planta exsuda látex de cor branca ou róseo-pálida.

Foto: Josué Francisco da Silva Junior



Figura 1. Mangabeira (*Hancornia speciosa* var. *speciosa*) em área de restinga.

As folhas, geralmente, são simples, opostas, uniformemente espaçadas, elípticas, oblongo ou elíptico-lanceoladas nas duas extremidades. Inflorescência composta de duas a quatro ou até cinco flores hermafroditas em forma de campânula, ocasionalmente flores isoladas, branca e posteriormente rósea ou amarela, tubulosa e perfumada (Figura 2). A mangabeira é uma planta alógama e apesar das flores serem hermafroditas apresentam autoincompatibilidade e necessitam de polinizadores.

Foto: Josué Francisco da Silva Junior



Figura 2. Folhas, botões florais e flor da mangabeira (*Hancornia speciosa* var. *speciosa*).

O fruto do tipo baga é elipsoidal ou arredondado de 2,5 cm a 6,0 cm (Figura 3), podendo ocorrer vários tamanhos na mesma planta, exocarpo amarelo com manchas ou estrias avermelhadas, polpa de sabor bastante suave, doce, carnosu-viscosa, ácida, contendo, geralmente, de duas a 15 ou até 30 sementes chatas de 7 mm a 8 mm de diâmetro, castanho-claras e rugosas.

Foto: Josué Francisco da Silva Junior



Figura 3. Fruto da mangabeira (*Hancornia speciosa* var. *speciosa*).

No litoral do Nordeste, a mangabeira, normalmente, apresenta duas florações e frutificações ao longo do ano. Em geral, a produção de frutos acontece de dezembro a abril (safra de verão) e de junho a julho

(safra de inverno). No verão, a produção de frutos é maior e os frutos possuem melhor aparência, enquanto no inverno a produção é menor e os frutos apresentam manchas escuras que mudam a sua aparência.

Autores deste tópico:Ana da Silva Ledo ,Josué Francisco da Silva Junior

Importância socioeconômica

Dalva Maria da Mota

Josué Francisco da Silva Junior

Heribert Schmitz

Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues

A mangabeira possui uma distribuição ampla no país, ocorrendo naturalmente desde o Estado do Amapá até São Paulo. Os maiores produtores são Sergipe (367 t), Bahia (105 t) e Paraíba (89 t) (IBGE, 2012), embora os dados estatísticos estejam subestimados em relação à real produção dos estados brasileiros. Pesquisas da Embrapa apontam uma produção muito maior em Sergipe (pelo menos 2.500 t), indicando que esse desempenho também deva ser maior nos demais estados.

A produção de mangaba no Brasil é proveniente quase que totalmente do extrativismo (Figura 1), praticado por grupos sociais pertinentes ao segmento dos denominadas povos e comunidades tradicionais que, no Nordeste, são constituídas, em sua maioria, por mulheres, que desenvolveram, ao longo de gerações, práticas de manejo aplicadas, sobretudo, às populações naturais de mangabeira, cuja venda dos frutos podem contribuir com até 70% para a composição da renda familiar. Em outras regiões do Brasil, os homens participam mais intensamente do extrativismo e a renda tem menor importância para o orçamento familiar. Em todos os casos, o extrativismo da mangaba faz parte de um conjunto de atividades como a coleta de produtos do manguezal, agricultura, pesca, assalariamento temporário e comercialização, distribuídas ao longo do ano.

Foto: Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues



Figura 1. Produção de mangaba proveniente do extrativismo em Sergipe.

Até os anos 1980, no litoral do Nordeste, predominou o acesso livre às mangabeiras em áreas devolutas e privadas. Naquele contexto, o consumo do fruto in natura e o uso do "leite" para fins medicinais e lúdicos (bolas para jogos de recreação) sobressaíam após o declínio do uso do látex para a fabricação de borracha a ser exportada no decorrer das duas guerras mundiais. Mais recentemente, o advento do processamento do fruto no formato polpas e o seu uso intensivo na indústria de sorvetes comercializados em todo o país, acarretou um processo de valorização que repercute na importância socioeconômica do fruto e na maior competição para o acesso ao mesmo num contexto de intensificação do uso agrícola das áreas. Assim, diversificam-se os modos de acesso às plantas com o declínio do acesso livre e o estabelecimento de parcerias e compra de frutos.

No litoral nordestino, parte significativa das áreas naturais que possuem mangabeiras estão cercadas pelos seus proprietários, com acesso proibido ou restrito aos extrativistas. As áreas cultivadas, ainda que poucas e de pequenos e médios proprietários, têm aumentado principalmente em Sergipe, Paraíba, Rio Grande do Norte e Bahia. Estima-se que somente em Sergipe, a área plantada seja maior do que 300 ha. Esse estado, bem como o Rio Grande do Norte e a Paraíba, destaca-se dos demais sob o ponto de vista do uso e aproveitamento da mangaba como parte da dieta da população local.

Em Sergipe e na Paraíba, também foram criados projetos de assentamentos de reforma agrária e agroextrativista, onde as formas de coleta da mangaba são definidas pelo plano de manejo e onde se constatam iniciativas de ampliação das áreas plantadas com mangabeiras mediante o valor do fruto no mercado local.

A maioria dos extrativistas de mangaba é desprovida da propriedade da terra e, como tal, têm dificuldade para acessar os frutos das mangabeiras sob propriedade de terceiros. A consequência mais visível é a diminuição da importância econômica da fruta para a composição das suas rendas. Em contraste, a dinamização da cadeia com a intensificação do processamento da mangaba e facilidade de transporte possibilitou o incremento da renda dos que trabalham no setor de serviços, a exemplo dos que atuam no processamento da polpa e na venda de sorvetes em todo o Brasil.

Um dos principais problemas enfrentados atualmente é a devastação das áreas nativas, que tem promovido elevadas perdas de biodiversidade e dos recursos genéticos da espécie que levam à diminuição da produção extrativista. No litoral do Nordeste, diversos fatores têm contribuído para esse quadro, como crescimento urbano acompanhado de especulação imobiliária, cultivo de cana-de-açúcar, pastagens, eucalipto e criação de camarão. Os estados mais drasticamente afetados são Pernambuco, Alagoas, Paraíba, Ceará, Bahia (oeste) e Sergipe. No primeiro, estima-se que mais de 90% da cobertura original com mangabeira tenha sido dizimada, embora seja uma fruta bastante relacionada à cultura local.

Recentemente, a importância socioeconômica da mangabeira tem sido também valorizada por iniciativas de políticas públicas que reconhecem oficialmente as extrativistas como grupos culturalmente diferenciados e as estimula por meio da criação de Reservas Extrativistas (Resex) e de Projetos de Desenvolvimento Sustentável (PDS), capacitação para a produção de mudas, projetos para a realização de pesquisas pelas Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (Oepas), Embrapa e universidades, financiamento para processamento e comercialização dos frutos e divulgação na mídia da importância dos extrativistas para a conservação da biodiversidade.

Autores deste tópico: Dalva Maria da Mota
, Heribert Schmitz , Josué Francisco da Silva Junior
, Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues

Variedades

Josué Francisco da Silva Junior

Ana da Silva Lédo

Edivaldo Galdino Ferreira

As variedades botânicas de mangabeira diferenciam-se por algumas características morfológicas, principalmente relacionadas à folha e à flor. Não confundir essas variedades botânicas com variedades cultivadas, uma vez que ainda não existem cultivares de mangabeira lançadas ou recomendadas.

Atualmente, são aceitas seis variedades botânicas de mangabeira assim denominadas: *Hancornia speciosa* var. *speciosa* (variedade típica), *H. speciosa* var. *maximiliani*, *H. speciosa* var. *cuyabensis*, *H. speciosa* var. *lundii*, *H. speciosa* var. *gardneri* e *H. speciosa* var. *pubescens*.

A variedade botânica *H. speciosa* var. *speciosa* (Figura 1) tem maior ocorrência nos estados do Nordeste e Norte, e as demais concentram-se nas regiões Centro-Oeste e Sudeste.

Foto: Josué Francisco da Silva Junior



Figura 1. Árvore de *Hancornia speciosa* var. *speciosa* (variedade típica), no Litoral de Sergipe.

Embora ainda não se disponha de cultivares de mangabeira, a Emepa realizou a seleção de 10 genótipos promissores de *H. speciosa* var. *speciosa*: RIT.7, EXT.1, EXT.20, IPO.3, IPO.4, NIF.1, NIF.2, NIF.8, NIF.17 e NIF.23. Todas apresentam excelentes características produtivas e de qualidade e rendimento industrial dos frutos. Essas seleções têm sido propagadas por meio vegetativo para a produção de mudas destinadas a cultivos em área de agricultor.

Autores deste tópico:Ana da Silva Ledo ,Edivaldo Galdino Ferreira ,Josué Francisco da Silva Junior

Clima

Alexandre Hugo Cezar Barros

Josué Francisco da Silva Junior

A mangabeira é uma planta de clima tropical, heliófila, com características xerófitas e de ciclo semidecíduo. A distribuição geográfica da espécie é muito ampla e ocorre em diferentes regiões tropicais da América do Sul, com alta incidência de luminosidade. É encontrada em várias altitudes, desde o nível do mar até 1.500 m. No Brasil, os ambientes de maior ocorrência da espécie, os quais oferecem as

melhores condições climáticas para o seu crescimento e desenvolvimento são o Cerrado, os Tabuleiros Costeiros e a Baixada Litorânea.

A vegetação nas áreas de ocorrência geográfica da mangabeira tem características arbóreas e arbustivas, com predominância de florestas decíduas (subcaducifólia e caducifólia), e de cerrados e suas variações, que indicam a ocorrência de um clima com uma estação seca bem definida.

A precipitação pluviométrica ideal para seu cultivo pode estar entre 750 mm e 1.600 mm anuais, bem distribuídos, com uma tolerância a períodos de deficiência hídrica.

Os totais anuais acumulados de precipitação pluviométrica são superiores a 850 mm nas áreas de ocorrência da mangabeira na região Nordeste (Figura 1). Nas áreas de cerrado, no extremo oeste da região, bem como na região da Chapada Diamantina, observam-se cotas pluviométricas da ordem de 1.450 mm, podendo chegar a 2.250 mm na região da Pré-Amazônia Maranhense. Nos Tabuleiros Costeiros e na Baixada Litorânea, a ocorrência da mangabeira está compreendida em regiões onde os totais de chuvas anuais variam de 1.050 mm a 2.250 mm.

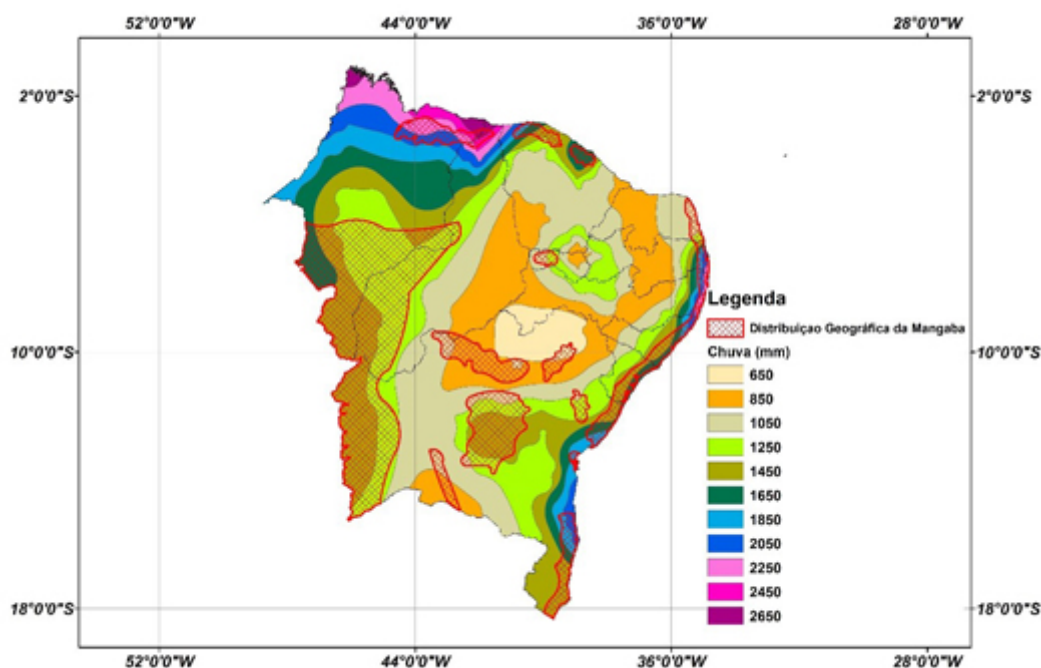


Figura 1. Precipitação acumulada anual (mm) nas áreas de ocorrência natural e ocorrência da mangabeira na Região Nordeste do Brasil.

Fonte: adaptado de INMET (2009).

Na Figura 2, verifica-se a tolerância à deficiência hídrica por meio da quantidade de meses consecutivos secos nas áreas de ocorrência natural da mangabeira no Nordeste. Na região do Cerrado dos estados do Maranhão, Piauí e Bahia, o número de meses consecutivos secos varia de 4 a 5. Nos Tabuleiros Costeiros e na Baixada Litorânea da região, a quantidade está entre 1 e 3 meses.

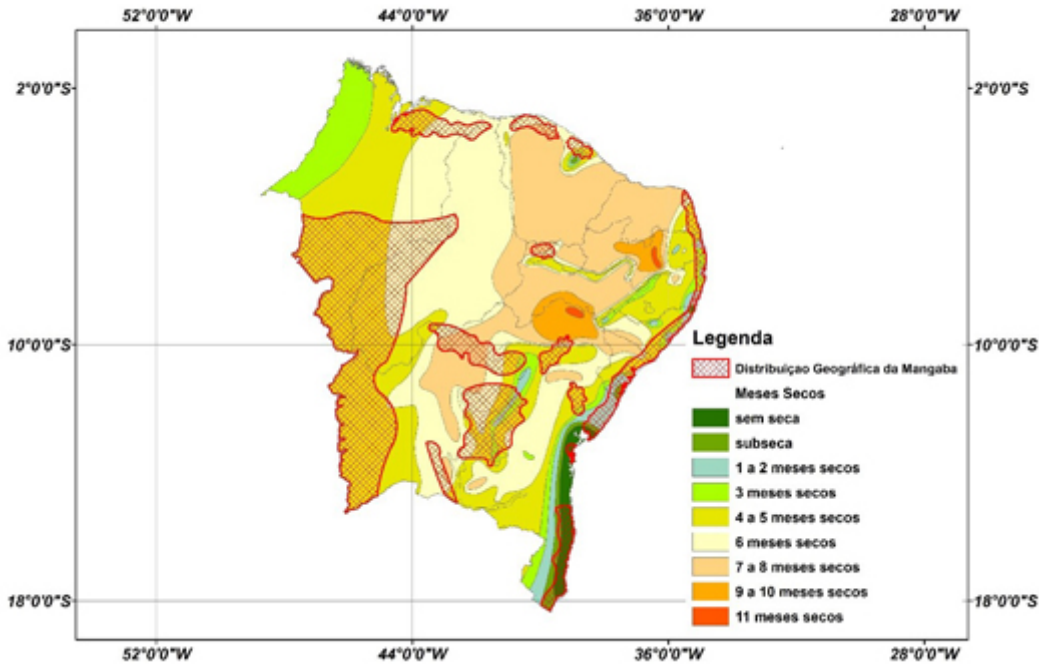


Figura 2. Quantidade de meses consecutivos secos nas áreas de ocorrência natural da mangabeira na Região Nordeste do Brasil.

Fonte: adaptado de IBGE (2002).

A mangabeira apresenta maior desenvolvimento vegetativo nas épocas de maior insolação e temperatura mais elevada. A temperatura média ideal para o seu desenvolvimento está entre 24 °C e 26 °C. No entanto, pode ser encontrada em zonas com temperaturas mínimas e máximas de 15 °C e 43 °C, respectivamente. As médias de temperatura do ar, nos ambientes de ocorrência da mangabeira na Região Nordeste, são superiores a 18 °C em todos os meses do ano (Figura 3).

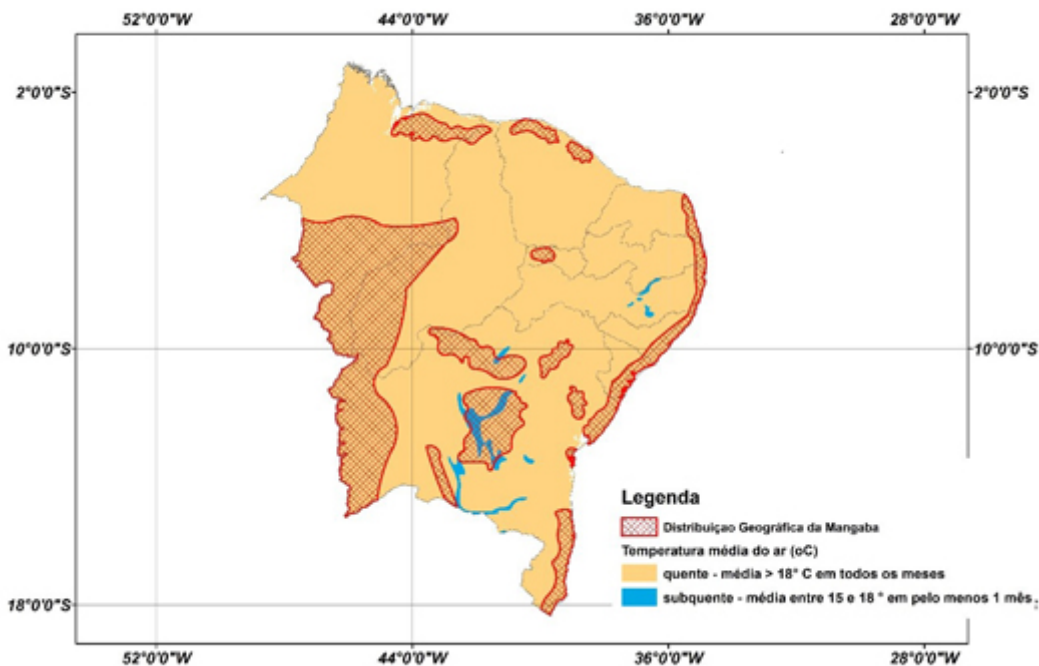


Figura 3. Temperatura média do ar (°C) e ocorrência da mangabeira na Região Nordeste do Brasil.

Fonte: adaptado de IBGE (2002).

Autores deste tópico:Alexandre Hugo Cezar Barros ,Josué Francisco da Silva Junior

Solos

Ivonete Berto Menino

Ivaldo Antônio Araújo

Geraldo Magela Leite

A mangabeira ocorre em abundância nas regiões dos Tabuleiros Costeiros e Baixada Litorânea do Nordeste, bem como nas áreas sob Cerrado das Regiões Centro-Oeste, Norte e Sudeste. Essa frutífera cresce com exuberância em solos profundos, arenosos, pobres, com baixa capacidade de retenção de água e com pH entre 4,5 e 6,5.

Um fator importante é que a mangabeira é uma planta semidecídua ou decídua trocando a folhagem no período mais seco do ano. E, principalmente, por vegetarem em solos marginais, os resíduos vegetais favorecem a um acréscimo gradativo de matéria orgânica no solo, melhorando as propriedades químicas, físicas e biológicas nas suas camadas superficiais. Além disso, favorecem a ciclagem de nutrientes em razão da redução da temperatura do solo, aumento da atividade biológica refletindo numa melhor estruturação do solo e, conseqüentemente, no fornecimento de elementos nutritivos às plantas.

Ademais, em termos de conservação do solo, a mangabeira, em razão do grande aporte de folhas (manta) depositadas sobre o solo, amortece a energia cinética da chuva e favorece maior infiltração da água. Dessa forma, poderá também, ser utilizada na recuperação de áreas degradadas, permitindo uma utilização autossustentável e o reflorestamento de áreas com baixa capacidade de uso.

A cobertura morta e resíduos culturais caídos na superfície do solo constituem importante reserva de nutrientes. Sua disponibilização pode ser rápida e intensa ou lenta e gradual, conforme a interação entre os fatores climáticos, principalmente a precipitação pluvial e temperatura, atividade macro e microbiológica do solo e qualidade e quantidade do resíduo vegetal (Figura 1).

Fotos: Ivonete Berto Menino



Figura 1. a) aporte da cobertura morta e resíduos culturais da mangabeira formando uma manta na superfície do solo; b) aumento do teor de matéria orgânica. João Pessoa, PB.

Entretanto, com a explosão demográfica, o atual processo de ocupação desordenado das terras pela especulação imobiliária constante favorece a erosão genética dos mangabais, compromete a sustentabilidade dos ecossistemas refletindo na redução da qualidade de vida do produtor rural. Para sustar esse processo, necessário se faz, o desenvolvimento de tecnologias e o melhor conhecimento das exigências edafoclimáticas da cultura, para sua preservação, sustentabilidade socioambiental e retorno econômico satisfatório ao produtor.

De acordo com o que foi exposto verifica-se que a mangaba constitui-se numa boa opção de exploração frutícola na sua área de concentração. Trata-se de um fruto muito apreciado e que faz parte de um segmento de mercado bem aceito e ainda pouco explorado.

Solos para um cultivo sustentável

Os Latossolos, Argissolos e Neossolos Quartzarênicos situados em áreas bem drenadas e sem adensamentos ou compactações são os solos mais frequentes nas áreas naturais e mais adequados ao cultivo da mangabeira. Dentre as características físicas do solo a textura, profundidade, aeração e drenagem são as principais exigências da espécie.

Dessa forma, os solos de textura arenosa pela maior porosidade permitem uma rápida infiltração da água e uma elevada taxa de oxigenação em pouco tempo após o término de uma chuva ou irrigação. No entanto, são mais sujeitos aos efeitos danosos de secas prolongadas, necessitando maior controle da umidade por meio da irrigação ou "molhação", principalmente se a falta de água ocorrer nos primeiros meses após o plantio. Já os solos areno-argilosos (textura média) permitem maior retenção da água, além de possuírem maior grau de fertilidade, em relação aos Neossolos Quartzarênicos, o que resulta no maior desenvolvimento vegetativo da planta e, conseqüentemente, em maiores produções. Os solos de textura argilosa, devido à menor porosidade e drenagem deficiente, são propensos a apresentar problemas de encharcamento restringindo o cultivo da mangabeira.

As principais unidades de solos nas quais a mangabeira ocorre e que são mais adequadas ao seu cultivo são:

Argissolos

Os Argissolos, em geral, apresentam o horizonte superficial arenoso tendo em comum um aumento substancial de argila em profundidade. São bem estruturados, profundidade variável, e cores predominantemente avermelhadas, amareladas e acinzentadas, a textura varia de arenosa a argilosa nos horizontes superficiais e de média a argilosa nos subsuperficiais; sua fertilidade é variada e a mineralogia, predominantemente caulínica. Os argissolos ocupam terrenos de relevos mais dissecados estendendo-se numa boa porção dos tabuleiros da faixa litorânea.

São originados a partir de sedimentos argilo-arenosos do Grupo Barreiras, ocorrendo sobre os platôs costeiros da faixa úmida. Encontram-se sob domínio climático As' da classificação de Köppen, com precipitações que podem atingir 1.600 mm anuais.

São solos com horizonte B textural, argila de atividade baixa, ácidos, com saturação de bases baixa, perfis bem diferenciados, profundos ou muito profundos e moderadamente drenados. Apresentam textura mais leve ao longo do perfil, sobretudo nos horizontes situados acima do fragipan (quando presente). O relevo é plano, podendo apresentar ligeiras ondulações e vegetação natural tipo floresta subperenifolia, ocorrendo também áreas de formações transicionais entre floresta e cerrado.

Nestes solos onde a mangabeira vegeta espontaneamente (Figura 2), a sua principal limitação é a baixa fertilidade natural, necessitando, portanto, de adubação para exploração comercial dessa cultura.

Foto: Ivonete Berto Menino



Figura 2. Mangabal em Argissolo de textura arenosa no Litoral Sul da Paraíba.

Unidades de Argissolos nos quais são encontrados mangabais no Litoral do Nordeste são os Argissolos Amarelos e Argissolos Acinzentados (Figura 3).

Fotos: Ivonete Berto Menino

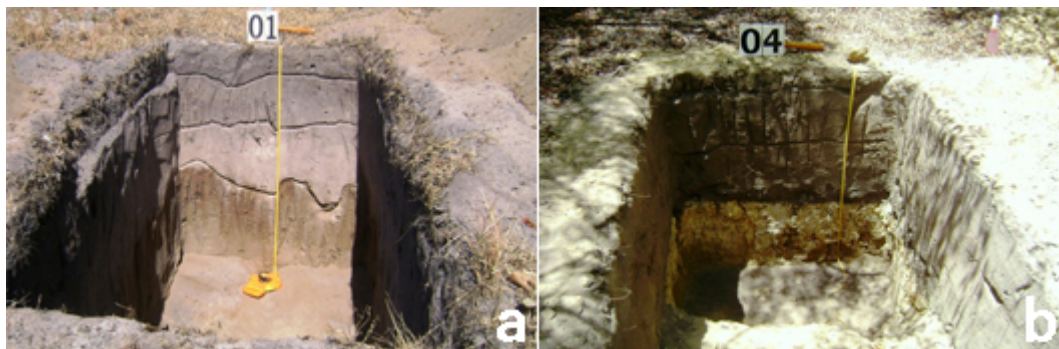


Figura 3. a) Perfil de um Argissolo Amarelo distrocoeso latossólico; b) Argissolo Acinzentado distrocoeso fragipânico, João Pessoa, PB.

Latossolos

Os Latossolos são constituídos por material mineral em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo. Os solos são virtualmente destituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo, e têm capacidade de troca de cátions baixa, inferior a 17 cmol_c/kg de argila sem correção para carbono, comportando variações desde solos predominantemente caulíníticos.

Variam de fortemente a bem drenados, embora ocorram solos com cores pálidas, de drenagem moderada ou até mesmo imperfeitamente drenados.

São normalmente muito profundos, sendo a espessura do *solum* raramente inferior a 1 m. Têm sequência de horizontes A, B, C, com pouca diferenciação de subhorizontes, e transições usualmente difusas ou graduais. Em distinção às cores mais escuras do A, o horizonte B tem aparência mais viva, as cores variando desde amarelas ou mesmo bruno-acinzentadas até vermelho-escuro-acinzentadas, dependendo da natureza, forma e quantidade dos constituintes — mormente dos óxidos e hidróxidos de ferro, segundo condicionamento de regime hídrico e drenagem do solo, dos teores de ferro na rocha de origem e se a hematita é herdada dela ou não.

No horizonte C, comparativamente menos colorido, a expressão cromática é bem variável, mesmo heterogênea, dada a natureza mais saprolítica. O incremento de argila do A para o B é pouco expressivo ou inexistente. De um modo geral, os teores da fração argila no *solum* aumentam gradativamente com a profundidade, ou permanecem constantes ao longo do perfil.

São, em geral, solos fortemente ácidos, com baixa saturação por bases, distróficos ou alumínicos, ocorrem em relevo suavemente ondulado a plano, profundos de textura variável média a argilosa, porosos, macios e permeáveis apresentando pequena diferença no teor de argila em profundidade, sendo comumente de baixa fertilidade natural.

As unidades de Latossolos (Figura 4) nas quais a mangabeira é mais frequente são o Latossolo Amarelo distrófico e o Latossolo Amarelo distrocoeso.

Fotos: Ivonete Berto Menino



Figura 4. Latossolos Amarelos Distróficos (a;b), no Município de Pitimbu, PB.

Neossolos

Estes solos são constituídos por material mineral, ou por material orgânico pouco espesso, que não apresentam alterações expressivas em relação ao material originário devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, seja em razão de características inerentes ao próprio material de origem, como maior resistência ao intemperismo ou composição química, ou dos demais fatores de formação (clima, relevo ou tempo), que podem impedir ou limitar a evolução dos solos.

São solos, medianamente profundos, pouco evoluídos, textura indiscriminada e ou arenosa praticamente em todo perfil, diferenciando-se pelo material de origem e paisagem constituindo as planícies fluviais

formadas por sedimentos arenosos marinhos ou não.

As unidades de Neossolos nas quais ocorrem mangabais no litoral do Nordeste são o Neossolo Quartzarênico latossólico (Figura 5) e o Neossolo Flúvico Tb distrófico.

Foto: Ivonete Berto Menino



Figura 5. Neossolo Quartzarênico latossólico, no litoral Sul da Paraíba. Foto: Ivonete Berto Menino

Regista-se também, populações naturais de mangabeiras em Espodossolos e Plintossolos. Embora estes solos apresentem sérias limitações de uso associadas às suas características físicas e químicas tais como: presença de camadas de impedimento, drenagem imperfeita a má e baixa fertilidade natural.

Classes de aptidão agrícola

Com base em cada um dos fatores do solo e nas exigências edáficas da mangabeira foram indicadas as classes de aptidão agrícola: plena, moderada, restrita e inapta, levando-se em consideração a classe textural, drenagem do perfil, profundidade efetiva, fertilidade aparente, declividade, pedregosidade, rochiosidade e erosão hídrica, visando o uso adequado do solo para uma agricultura correta e sustentável, bem como à conservação dos recursos naturais.

Textura do solo

Refere-se à proporção relativa das frações granulométricas areia (a mais grosseira), silte e argila (a mais fina) que compõem a massa do solo. Com base neste parâmetro, as classes de aptidão agrícola são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Classes de aptidão agrícola para o cultivo da mangabeira com base na textura do solo.

Classe	Características
Boa	Solos em que até a profundidade de 200 cm, ao longo do perfil, apresentam texturas em que a quantidade de argila é maior que 150 g kg^{-1} e menor que 300 g kg^{-1} em uma das seguintes classes texturais: franco-arenosa; franco-argilo-arenosa
Moderada	Solos em que até a profundidade de 200 cm, ao longo do perfil, apresentam uma das seguintes classes texturais não ultrapassando 40 g kg^{-1} de argila; franco-siltosa; franco-argilosa, argilo-arenosa

Restrita	Solos em que até a profundidade de 150 cm, apresentam a textura franco siltosa ou silte, ou ainda conteúdo de argila de 400 g kg ⁻¹ a 600 g kg ⁻¹ .
Inapta	Solos em que até a profundidade de 150 cm, apresentam a textura com mais de 600 g kg ⁻¹

Drenagem do perfil

As classes de drenagem do solo empregadas para classificação da aptidão podem ser observadas na Tabela 2.

Tabela 2. Classes de aptidão agrícola para o cultivo da mangabeira com base na drenagem do solo.

Classe	Características
Boa	Solos bem drenados (sem deficiência de oxigênio).
Moderada	Solos moderadamente drenados (sem deficiência de oxigênio).
Restrita	Solos moderadamente a imperfeitamente drenados (ligeira deficiência de oxigênio).
Inapta	Solos imperfeitamente drenados a mal drenados (ligeira a forte deficiência de oxigênio).

O lençol freático deverá estar a uma profundidade de no mínimo dois metros, permanecendo assim, mesmo nos períodos de chuva. Dessa forma, o sistema radicular pode se desenvolver em profundidade, não sofrendo falta de oxigenação em nenhum período do ano.

Profundidade efetiva

A profundidade efetiva do solo empregada para classificação da aptidão foram tomadas com base no Zoneamento Agropecuário do Estado da Paraíba (1978) (Tabela 3).

Tabela 3. Classes de aptidão agrícola para o cultivo da mangabeira com base na profundidade efetiva do solo.

Classe	Características
Boa	Solos muito profundos onde o substrato rochoso ou outro impedimento físico que ocorre no perfil do solo está a profundidade >200 cm
Moderada	Solos profundos onde o substrato rochoso ou outro impedimento físico que ocorre no perfil do solo está a profundidade de 100 cm a 200 cm
Restrita	Solos medianamente profundos onde o substrato rochoso ou outro impedimento físico que ocorre no perfil do solo está a profundidade de 100 cm
Inapta	Solos rasos onde o substrato rochoso ou outro impedimento físico que ocorre no perfil do solo está a profundidade de 50 cm

Fertilidade aparente do solo

Os primeiros trabalhos de domesticação da mangabeira abordam a sua pouca exigência quanto a fertilidade, em razão de vegetarem espontaneamente em solos de textura arenosa relativamente pobres, ácidos e com produções satisfatórias. Isso é possível em razão do seu sistema radicular explorar grande volume de solo, absorvendo água e nutrientes em camadas profundas do perfil do solo. No entanto, é reconhecido que a reposição ou suprimento apropriado dos nutrientes do solo é vital para o crescimento e desenvolvimento vegetativo das plantas. E, à medida que a mangabeira vem sendo incorporada ao sistema produtivo, observam-se maiores produções em solos de boa fertilidade quando comparados aos solos pobres.

Portanto, a baixa fertilidade dos solos cultivados com mangabeira permite apenas a sobrevivência dessa espécie, e sua exploração econômica está condicionada à existência de solos bem drenados, arenosos ou não; porém, ricos em nutrientes disponíveis. Só dessa forma, será possível a esta espécie expressar todo o seu potencial produtivo.

Deve ser observado um conjunto de características químicas que representam a capacidade de o solo suprir de nutrientes tais como: capacidade de troca de cátions (T); saturação de bases (V) e saturação com alumínio (Tabela 4).

Tabela 4. Classes de aptidão agrícola para o cultivo da mangabeira com base na fertilidade aparente do solo.

Classe	Características
Boa	Solos com boa reserva de nutrientes para as plantas, sem problemas de toxidez, devendo apresentar saturação de bases (V) \geq a 50%; capacidade de troca de cátions (T) maior que 8 Cmol_c/kg de solo; e saturação com alumínio menor que 30%
Moderada	Solos com razoável reserva de nutrientes para as plantas, devendo apresentar saturação de bases entre 15 e 35%; capacidade de troca de cátions (T) maior que 6 Cmol_c/kg de solo; e saturação com alumínio entre 30% e 50%
Restrita	Solos com pequena reserva de nutrientes para as plantas, podendo apresentar algum tipo de toxidez que permite o desenvolvimento da cultura, mas reduz sua produtividade. Apresentam saturação de bases (V) $<$ 15%; capacidade de troca de cátions (T) entre 4 e 6 Cmol_c/kg de solo; e saturação com alumínio até 80%
Inapta	Solos sem reserva de nutrientes para as plantas, podendo apresentar algum tipo de toxidez para impedir o desenvolvimento da cultura. Apresentam capacidade de troca de cátions (T) $<$ 4 Cmol_c/kg de solo; e saturação com alumínio $>$ que 80%

Declividade, pedregosidade, rochosidade e erosão hídrica

As classes de aptidão agrícola para o cultivo da mangabeira com base na declividade, pedregosidade, rochosidade e erosão hídrica do solo (Tabela 5).

Tabela 5. Classes de aptidão agrícola para o cultivo da mangabeira com base na declividade, pedregosidade, rochosidade e erosão hídrica do solo.

Classe	Características
Boa	Solos com condições favoráveis ao uso agrícola com declividades de 0 a 8%, quando ocorrem pedras ou rochas não ultrapassam a 2% da superfície ou do volume do solo superficial e não apresentam indícios de erosão visíveis
Moderada	Solos com condições favoráveis ao uso agrícola com declividades de 8% e 12%, quando ocorrem pedras ou rochas é sempre abaixo de 10% da superfície ou do volume do solo superficial apresentam erosão laminar ligeira
Restrita	Solos que por suas características físicas, apresentam restrições ao uso agrícola com declividades de \leq 20%, ocorrem pedras ou rochas que variam de 10% a 20% da superfície ou do volume do solo superficial, apresentam erosão laminar severa ou em sulcos superficiais rasos.
Inapta	Solos que por suas características físicas, apresentam restrições fortes ao uso agrícola com declividade \geq de 20%, ocorrem pedras ou rochas que ocupam mais de 20% da superfície ou do volume do solo superficial, apresentam erosão laminar severa ou em sulcos profundos

Autores deste tópico: Geraldo Magela Leite ,Ivaldo Antônio Araújo ,Ivonete Berto Menino

Adubação e nutrição mineral

Pedro Roberto Almeida Viégas

Apesar do grande potencial da mangaba para o processamento industrial, ainda não foi possível estabelecer todos os critérios técnicos para o seu cultivo econômico em larga escala, pois faltam estudos mais aprofundados, para a espécie, sobre a relação solo-planta-atmosfera. Atualmente, algumas áreas do conhecimento como a fertilidade e a nutrição mineral, e, sobretudo, aquelas relacionadas à adubação (fontes, doses e parcelamentos) no campo, carecem de mais pesquisas.

Por estar adaptada às condições de baixa fertilidade e porcentagem de matéria orgânica no solo, a mangabeira apresenta ótima eficiência na absorção dos nutrientes, pois tem a capacidade de desenvolver o seu sistema radicular lateralmente e em profundidade, o que permite buscar água e nutrientes nas camadas mais profundas. Também, verifica-se que esta frutífera apresenta associação simbiótica com fungos micorrízicos, que facilita a maior exploração do perfil do solo, bem como aumenta a eficiência da absorção de íons como o P.

Os nutrientes apresentam funções importantes no metabolismo das plantas, participando da estrutura destas, bem como, na síntese e na ativação de enzimas. São classificados em macro (N, P, K, Ca, Mg, S) e micronutrientes (B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn), segundo a sua função nos vegetais. Os efeitos negativos da ausência desses nutrientes nas plantas cultivadas são observados como diminuição do crescimento (parte aérea e raízes), menor resistência/tolerância à seca e ao ataque de pragas/patógenos e, principalmente, abortamento de flores e diminuição da produção. Nem sempre estão disponíveis no solo na forma e quantidade necessárias às plantas; daí a importância da adubação para a obtenção de boas produtividades.

A maior parte das informações e resultados de pesquisas disponíveis sobre adubação para a mangabeira está relacionada a solos de textura média a argilosa. Todavia, no Nordeste, a mangabeira vegeta principalmente em solos de textura arenosa (Neossolos Quartzarênicos). Dessa forma, a adubação desta espécie em condições de solos arenosos, tomando como base resultados de pesquisas realizadas em solos com maior teor de argila, poderá proporcionar diferentes respostas, com possibilidade de prejuízos às plantas. Deve-se ressaltar que os solos de textura arenosa possuem, em relação aos argilosos, maior taxa de infiltração, menor capacidade de retenção de umidade, menor poder tampão, menor capacidade de troca de cátions (CTC), e menor teor de matéria orgânica, o que proporciona diferentes dinâmicas dos adubos no solo, com diferentes respostas das plantas à adubação.

Os estudos sobre as exigências nutricionais e teores de macro e micronutrientes em mangabeiras adultas estão avançados e já existem aproximações sobre essas exigências em mudas, as quais apresentam a seguinte série liotrópica decrescente para macronutrientes: N>K>Ca>P>S>Mg; e para micronutrientes: Fe>Mn>Cu>Zn>B.

Para plantios novos e aqueles já instalados, o primeiro passo para a definição do cronograma de adubação é a amostragem do solo, que deve seguir os princípios preconizados para as outras culturas frutíferas, tomando-se o cuidado de se obter, pelo menos, 20 subamostras por hectare, para que se tenha uma amostra composta homogênea.

Nos plantios já instalados ou em áreas de predominância de plantas adultas, deve-se fazer a amostragem do solo sob a copa e, se possível, entre plantas, para que se possa ter melhores resultados. Como a mangabeira apresenta diferentes períodos de floração, de acordo com a região, as amostragens do solo, deverão ser realizadas na floração principal, para que se organize um cronograma de adubação para a safra do ano seguinte.

Outro fator importante no cronograma de parcelamentos dos fertilizantes são os plantios de sequeiro e os irrigados. O primeiro, como não há a aplicação de água, via irrigação, o agricultor terá que fazer o parcelamento de acordo com as precipitações pluviométricas da sua região. O segundo, no qual há a aplicação de lâmina d'água, os parcelamentos poderão ser feitos durante o ano. Dessa forma, o número de parcelamentos e as quantidades de fertilizantes a serem aplicadas deverão estar de acordo com a idade da planta, as características físicas e químicas do solo da área de plantio e de acordo com o sistema de condução. Deve-se ressaltar que, praticamente, não há estudos relacionados à adubação associada à irrigação.

A mangabeira se desenvolve bem em pH levemente ácido. Dessa forma, a calagem deve ser realizada para manter o mesmo entre 5,0 e 5,5 ou aumentar a saturação por bases para 40%, quando essa estiver abaixo de 30%.

Com relação à adubação orgânica, pesquisas verificaram que a utilização de esterco bovino em fundação na cova resultou em alta mortalidade e prejuízos ao desenvolvimento de plantas jovens. Porém, houve resposta positiva para adubações em cobertura, na proporção de 2 L/planta/ano a 30 L/planta/ano, para plantas recém-plantadas e em fase de produção, respectivamente. Ao se utilizar esterco na cova, em solo do tipo Argissolo nas proporções de 5 e 10 L (18 e 37% da mistura em fundação), promoveu a mortalidade das mudas de 40% e 100% respectivamente. Para que sejam evitados esses problemas, recomenda-se colocar, em fundação, apenas 10% do volume da cova com matéria orgânica e,

anualmente, quando houver disponibilidade do material, aplicar sob a copa e incorporar ao solo com enxada.

Para a adubação mineral, ainda não se tem uma recomendação para as diferentes regiões de ocorrência da mangabeira. Todavia, algumas observações podem ser levadas em consideração para que se possa adequar essa prática à condução das plantas, como plantio irrigado ou de sequeiro, idade das plantas, época da florada principal e as características químicas e físicas do solo. De posse dessas informações e os fertilizantes a serem aplicados, determinam-se as quantidades e os parcelamentos.

Existe a recomendação de adubação, recomendada pela Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (Emepa), a qual pode ser adaptada às diferentes regiões de ocorrência da mangabeira no litoral do Nordeste. Recomenda-se aplicar 100 g/planta ou 200 g/planta de superfosfato triplo ou superfosfato simples, respectivamente (Tabela 1). O adubo fosfatado deverá ser aplicado no plantio em fundação e, a partir do segundo ano, deverá ser aplicado de uma só vez juntamente com a primeira parcela de N e de K, em faixa circular, na projeção da copa, com leve incorporação ao solo. Outra fonte de fósforo que pode ser utilizada são os fosfatos naturais, como o fosfato natural de Gafsa. No crescimento inicial da mangabeira, verificou-se que esse fosfato foi mais eficiente do que o superfosfato triplo, como fonte de fósforo para a mangabeira na dose de 120 g/planta. Para o nitrogênio, recomenda-se, no primeiro ano, 150 g/planta de sulfato de amônio ou 75 g/planta de ureia e, do segundo ao quinto ano, as seguintes doses de sulfato de amônio por planta respectivamente (225 g, 390 g, 480 g e 480 g) e de ureia (120 g, 180 g, 240 g e 240 g). Para o potássio, recomenda-se do primeiro ao quinto ano 45 g, 90 g, 120 g, 150 g e 150 g de cloreto de potássio/planta.

Tabela 1. Recomendação de adubação para mangabeira em solo do tipo Argissolo Vermelho-amarelo de textura arenosa média.

Época	Sulfato de amônio	ou	Uréia	Superfosfato simples	ou	Superfosfato triplo	Cloreto de potássio
	-----g/planta-----						
Plantio	—		—	200		100	—
1º ano	150		75	—		—	45
2º ano	225		120	240		120	90
3º ano	390		180	300		150	120
4º ano	480		240	360		180	150
5º ano	480		240	360		180	150

Fonte: Aguiar Filho et al. (1998).

Para os micronutrientes, recomenda-se 5,0 g/planta/ano de FTE BR 12, em pó, para solos argilosos e granulados, para solos arenosos, aplicado com o primeiro parcelamento de N e de K do ano. Vale salientar que a formulação do FTE BR 12, a ser aplicada em solo arenoso, deverá conter, pelo menos, 3% de Fe.

As adubações nitrogenada e potássica, quando a área não for irrigada, no primeiro ano de plantio, devem ser parceladas em três aplicações, a primeira realizada aos 120 dias do plantio das mudas, e as demais no intervalo de 90 dias. A partir do segundo ano, as adubações nitrogenada e potássica deverão, também, ser parceladas em três aplicações e distribuídas durante o período chuvoso. Para as áreas irrigadas, os parcelamentos poderão ser realizados segundo o sistema de irrigação, as características físicas do solo e a idade das plantas.

Autores deste tópico: Pedro Roberto Almeida Viégas

Produção de mudas

Ana da Silva Lédo

Edivaldo Galdino Ferreira

Josué Francisco da Silva Junior

A mangabeira tem sido usualmente propagada por sementes a partir de plantas matrizes selecionadas, mas isso pode levar a variações de porte e rendimento entre plantas. Uma alternativa é a enxertia, com a obtenção de material propagativo a partir de diferentes matrizes selecionadas. A adoção de técnicas de propagação vegetativa proporciona a formação de plantios mais uniformes, produtivos e a redução do porte das plantas. Recentemente, técnicas de cultura de tecidos de plantas têm sido desenvolvidas para a multiplicação em larga escala da espécie, mas ainda não há recomendações para uso prático.

Propagação por sementes

Na propagação por sementes, as mesmas devem ser obtidas de plantas reconhecidamente produtivas e isentas de pragas e doenças. As sementes deverão ser coletadas de frutos maduros que apresentem bom aspecto e sabor, caídos ou colhidos de vez e colocados para amadurecerem. Após serem retiradas dos frutos, as sementes deverão ser lavadas imediatamente, para completa retirada da mucilagem (polpa) que as envolve, e que causa fermentação que pode prejudicar ou inibir a germinação. Depois de lavadas, as sementes são espalhadas sobre folhas de papel, jornal ou panos secos.

As sementes de mangaba são recalcitrantes, ou seja, perdem rapidamente o poder germinativo. Dessa forma, para se obter aproximadamente 90% de germinação, a sementeira deve ser realizada até quatro dias após o processo de extração e lavagem das sementes (Figura 1), tomando-se o cuidado para que estas não percam a umidade. A extração da semente deve ser feita com auxílio de peneira e água, tomando o cuidado para não danificar a casca que a envolve.

Fotos: Ana da Silva Lédo (a) e Carlos Roberto Martins (b)

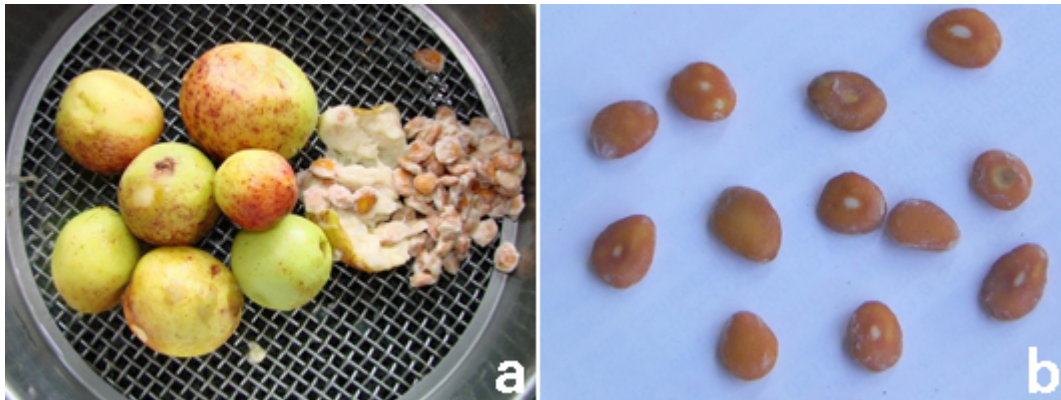


Figura 1. Extração (a) e secagem (b) de sementes de frutos de mangabeira.

O substrato deve ser preferencialmente arenoso ou areno-argiloso, retirado de camadas do solo a partir de 20 cm de profundidade, eliminando a camada superficial, que geralmente contém grande quantidade de sementes de diversas espécies, o que dificulta e encarece a produção de mudas, por exigir maior quantidade de limpas. Pode-se usar ainda substratos contendo terra vegetal (terra preta) e argila (barro), nas proporções de 1:1; 2:1 ou 3:1. A terra vegetal apresenta baixo teor de argila e bom teor de matéria orgânica. A utilização de solos micorrizados é importante na produção de mudas de mangabeira (ver item sobre *Micorrizas*).

Recomenda-se evitar o uso de esterco bovino como componente do substrato, uma vez que, com sua presença, verifica-se mau desenvolvimento e grande perda de plantas. O substrato deve ser colocado em sacos de plástico preto perfurados com as dimensões aproximadas de 12 cm x 18 cm ou 15 cm x 28 cm.

Após o enchimento dos sacos com o substrato, realiza-se o semeio, colocando-se duas a três sementes por saco e enterrando-as a 1 cm de profundidade (Figura 2). Os sacos devem ser colocados em canteiros com aproximadamente 1,2 m de largura, com uma cobertura de palha ou sombrite (50% de sombreamento) a 2 m de altura.

Foto: Carlos Roberto Martins



Figura 2. Plantio de sementes de mangabeira em sacos de plástico com substrato arenoso.

A emergência das plantas (Figura 3) inicia-se aos 21 dias após o semeio, estendendo-se por mais 30 dias. Sendo possível obter frutos com grau uniforme de maturação, certamente a germinação e o desenvolvimento das mudas também serão mais uniformes. Uma outra opção é o semeio em bandejas de isopor (Figura 4). Neste caso, as plântulas também estarão aptas para a repicagem para os sacos plásticos, 30 dias após a germinação.

Foto: Ana da Silva Lédo



Figura 3. Emergência das plântulas de mangabeira.

Foto: Edivaldo Galdino Ferreira



Figura 4. Mudanças de mangabeiras produzidas em bandejas de isopor.

Quando as plântulas tiverem em torno de 7 cm de altura, realiza-se o desbaste, deixando-se uma muda vigorosa em cada saco. Isso deve ocorrer 60 dias após o semeio (Figura 5). Após o desbaste, retira-se, gradativamente, a cobertura de palha (caso tenha sido usado este material), até deixar as mudas completamente expostas ao sol, para permitir a sua adaptação às condições naturais. As mudas crescem de forma irregular, atingindo de 15 cm a 30 cm de altura ou 10 pares de folha entre 4 a 6 meses após o semeio (Figura 6), quando então podem ser levadas ao campo.

Foto: Evandro Almeida Tupinambá



Figura 5. Mudanças de mangabeiras no tamanho ideal para desbaste.

Foto: Luiz Carlos Nogueira



Figura 6. Mudanças de mangabeira prontas para plantio em local definitivo.

Propagação por enxertia

As plantas resultantes do processo de enxertia apresentam as vantagens de antecipar o início da frutificação, assegurar as novas plantas características genéticas desejáveis da planta mãe e proporcionar uniformidade ao plantio quanto à produção e características dos frutos, facilitando assim o manejo da cultura.

A propagação por meio da enxertia para a variedade botânica de mangabeira do Nordeste ainda é uma técnica pouco utilizada devido à ausência de prática eficiente para produção rápida de porta-enxertos, em razão do seu lento desenvolvimento. Isso ocasiona a formação de mudas com diâmetro mínimo (3 mm a 4 mm) de enxertia somente aos 12 meses de idade ou mais.

Estudos desenvolvidos pela Emepa, na Paraíba, com métodos de propagação vegetativa da mangabeira indicam que o método de enxertia da garfagem de topo em fenda cheia, se destaca dos demais no que diz respeito ao índice de pegamento (em torno de 70%) e desenvolvimento vegetativo, sendo o método recomendado para a cultura da mangaba na região. A borbúlia de placa em janela aberta também alcança bons índices de pegamento (78%), mas o desenvolvimento do enxerto é mais demorado.

Os porta-enxertos devem ser produzidos, à semelhança das plantas propagadas por semente, em sacos plásticos com 20 cm de largura, 30 cm de altura e 0,015 mm a 0,020 mm de espessura. Os enxertos (garfos) devem ser retirados de ramos com cerca de um ano de idade, apresentando três pares de gemas, 10 cm a 12 cm de comprimento e 3 mm a 4 mm de diâmetro (Figura 7).

Fotos: Edivaldo Galdino Ferreira



Figura 7. Garfagem da mangabeira em fenda cheia no topo: preparo do porta-enxerto para a enxertia com a decapitação e corte longitudinal (a), preparo do garfo com corte em bisel duplo (b) fixação do garfo com fita de plástico (c) e cobertura do enxerto com saco de plástico transparente (d).

No momento da enxertia, a extremidade mais fina do garfo (ponta) deve ser eliminada com corte em bisel e a base chanfrada em bisel duplo de 2,5 cm a 3 cm de comprimento, com o uso do canivete de enxertia. O porta-enxerto com diâmetro de 3 mm a 4 mm e idade aproximada de 12 meses ou mais é decepada a 8 cm de altura, recebendo em seguida um corte longitudinal de 10 mm a 12 mm, no qual se introduz o garfo. O enxerto é fixado firmemente ao porta-enxerto com fita de plástico transparente.

Em seguida, os garfos são cobertos com sacos plásticos transparentes de 5 cm de largura e 22 mm a 25 cm de altura, sendo estes amarrados na base com a ponta da fita de amarrão, formando uma câmara para conservar a umidade e evitar a desidratação dos garfos.

Quando os garfos começam a brotar (depois de 30 dias), os sacos plásticos são desamarrados e abertos na base, assim permanecendo por mais uma ou duas semanas, sendo depois removidos para não limitar o crescimento dos enxertos. Os sacos também devem ser desamarrados se houver acúmulo de água interno na base, para não comprometer o pegamento dos enxertos. A fita de união do enxerto é desamarrada a partir dos três meses, depois da completa união do enxerto.

As plantas enxertadas devem ser levadas para o campo, no momento em que o desenvolvimento vegetativo dos brotos apresentarem porte variando de 15 cm a 20 cm, tendo nesta fase, aproximadamente, 30 cm de altura, e 90 dias de enxertadas.

Diariamente a umidade do substrato deve ser verificada de modo a evitar a falta ou o excesso de água. As "ruas" do viveiro e os sacos com as mudas devem estar sempre livres de plantas invasoras. Para tanto, é necessário realizar limpezas periódicas. As principais pragas e doenças que ocorrem no período de desenvolvimento das mudas são os pulgões e cochonilhas e as doenças foliares antracnose e mancha

parda, que devem ser controladas com produtos específicos, recomendados por um técnico especializado.

Deve-se ressaltar que, no viveiro, as plântulas necessitam de cuidados básicos no que diz respeito à retirada do mato (limpa), que deverá ser realizada pelo menos uma vez por semana, manualmente. As plântulas raquíticas, com desenvolvimento inferior, também deverão ser eliminadas nesta ocasião.

A irrigação deverá ser criteriosa, a fim de evitar os malefícios do encharcamento e, conseqüentemente, doenças fúngicas de solo. Constatando-se a carência de água, efetua-se a irrigação em dias alternados, ou em torno de 2 a 3 dias por semana.

Autores deste tópico:Ana da Silva Ledo ,Edivaldo Galdino Ferreira ,Herbert Uchôa Pontual ,Josué Francisco da Silva Junior ,Vander Mendonça

Uso de micorrizas na produção de mudas

Eurico Eduardo Pinto de Lemos

Júlio Alves Cardoso Filho

A propagação de mangabeiras produtivas e com frutos de boa qualidade é bastante desejável para aumentar a produtividade dos pomares, mas essa etapa nem sempre é considerada fácil visto que poucas plantas sobrevivem nos viveiros ou em campo após o transplante. Os índices de mortalidade das mudas ou plantas jovens podem ser bem elevados passando muitas vezes de 50%.

Alguns trabalhos têm mostrado a dependência das mangabeiras à simbiose micorrízica arbuscular (MA). Esta simbiose é formada por fungos do Filo Glomeromycota que vivem no solo e associam-se às raízes das plantas num processo simbiótico no qual esses fungos recebem alimentos elaborados pelas plantas e em troca ampliam a capacidade das raízes na absorção de minerais essenciais, como por exemplo, o fósforo em solos pobres.

Várias espécies de micorrizas arbusculares nativas têm sido identificadas associadas às raízes de mangabeiras tais como *Acaulospora longula*, *Glomus clarum*, *Gigaspora albida* e *Paraglomus* sp. Outras espécies exóticas, tais como *Gigaspora margarita* e *Glomus etunicatum*, foram pesquisadas e testadas em mudas de mangabeira e formaram associações com bons resultados. Nesses trabalhos, a mangabeira mostrou-se dependente das micorrizas apenas sob baixos níveis de fósforo no solo. Em solos bem adubados com fósforo, a dependência da mangabeira foi reduzida. Várias pesquisas realizadas têm chegado à conclusão de que, em geral, a mangabeira responde melhor à inoculação com fungos micorrízicos do que a adição de fósforo.

Mudas de mangabeira têm demonstrado, na prática, excelente resposta à inoculação induzida de micorrizas arbusculares aumentando em até 75% a sobrevivência de mudas em condições de viveiro e campo após o transplante quando comparadas às mudas não micorrizadas. O seu uso, contudo, deve levar em conta o delicado equilíbrio dessa simbiose, que certamente irá custar à planta de 15% a 20% dos seus gastos energéticos. Mudas mais vigorosas, mais bem equilibradas suportam melhor o estresse provocado no momento de transplante e convivem melhor com os estresses do campo.

Para micorrizar mudas de mangaba, o agricultor ou viveirista deve recorrer a uma área onde existam mangabeiras nativas para de lá retirar um pouco de solo e isolar os fungos micorrízicos nativos que apresentem melhor resposta à associação com as mangabeiras.

A seguir, é descrito um esquema sequencial para a micorrização das mudas de mangaba no viveiro.

Coleta do inóculo

O inóculo consiste em se obter esporos dos fungos micorrízicos associados às mangabeiras adultas já existentes em uma determinada área de produção. O produtor deverá coletar um pouco do solo existente na linha de projeção da copa das árvores adultas onde estão as raízes mais finas e ativas.

Deve-se coletar quatro amostras, cada uma com cerca de 2 kg de solo, em quatro pontos opostos, na profundidade que vai da superfície até 30 cm (Figura 1). O objetivo é retirar amostras de solo contendo raízes associadas a espécies de micorrizas e com isso os esporos ou "sementes" dos fungos que serão posteriormente multiplicadas. Os fungos assim obtidos através dos esporos, são geralmente de espécies nativas, que estão associadas às raízes da mangabeira.

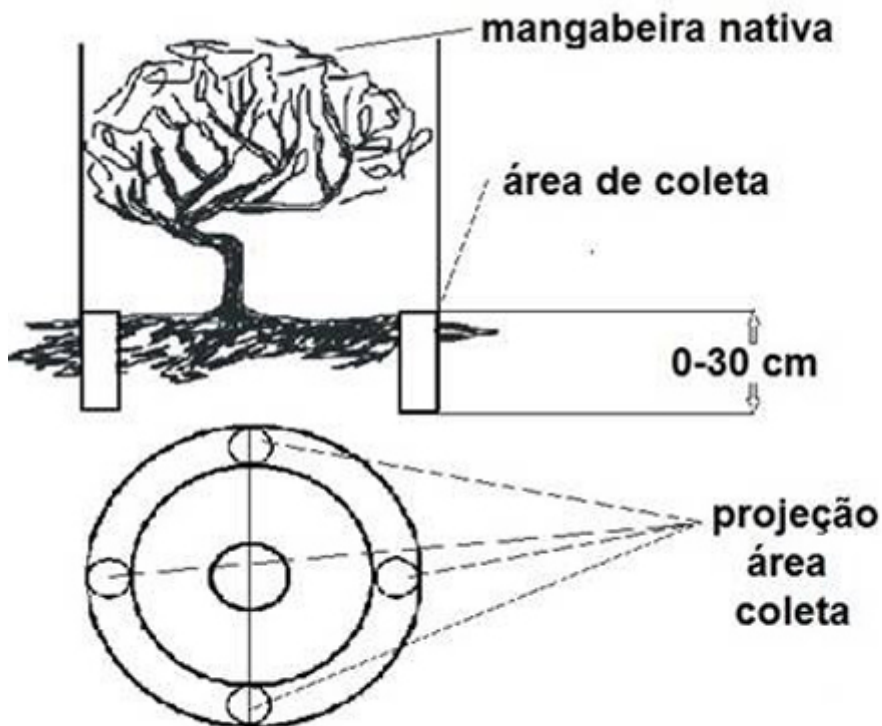


Figura 1. Esquema de coleta de solo na projeção da copa de mangabeiras adultas para a produção de inóculo com micorrizas.

Fonte: Cardoso Filho (2014).

Homogeneização das amostras de solo coletadas

O total de amostras a ser retirado de uma determinada área vai depender do tamanho da área de coleta e da quantidade de mudas que se quer produzir. Cada 2 kg de solo coletado podem originar cerca de 20 kg de inóculo depois de multiplicado.

O solo obtido sob a copa de várias árvores é misturado para se fazer uma amostra composta maior e mais homogênea. Esse material servirá de base para se multiplicar os esporos das micorrizas antes de começar a produção das mudas de mangaba.

Desinfestação do solo

Antes de misturar o solo coletado das mangabeiras com o novo solo, é necessário que este último seja desinfestado. Existem várias maneiras de se eliminar ou desinfestar a maior parte dos microrganismos de um solo. Uma forma prática e de baixo custo seria "cozinhar" o solo, utilizando o calor do sol em um equipamento chamado solarizador. Dessa forma o solo fica exposto a temperaturas acima de 70 °C durante os períodos mais quentes do dia por cerca de três dias consecutivos, e com isso se consegue eliminar a maioria dos fungos e outros microrganismos indesejáveis ao processo (Figura 2).

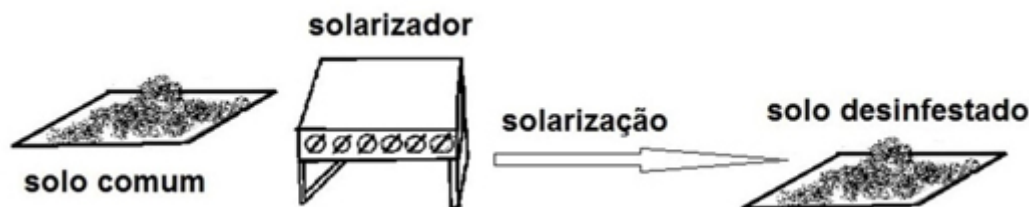


Figura 2. Processo de desinfestação de solo utilizando um solarizador.

Fonte: Cardoso Filho (2014).

Multiplicação das micorrizas

A multiplicação das micorrizas poderá ser feita em vasos grandes, colocando-se uma camada de 2 cm do solo coletado sob as mangabeiras sobre o solo que foi previamente desinfestado no solarizador. A razão de se utilizar solo desinfestado é para evitar que outras micorrizas existentes e não adaptadas às mangabeiras se multipliquem juntamente com aquelas que se deseja multiplicar.

Para multiplicar as micorrizas das mangabeiras, utilizam-se culturas armadilhas como qualquer espécie do capim Braquiária, que é de fácil obtenção a partir de sementes e de rápido crescimento. As sementes são plantadas em vasos com capacidade para 2 L próximas à superfície e regadas sempre que necessário sem encharcar o solo. O crescimento das raízes do capim irá estimular a germinação dos esporos das MA que crescerão e se multiplicarão associados a estas. Não se deve adubar os vasos para que o capim se mantenha dependente dos fungos. No entanto, caso as plantas apresentem sintomas de deficiência, recomenda-se adubar os vasos com fertilizante líquido bem diluído para não desestimular a cooperação micorriza-raízes.

Após 3 meses, as folhas do capim devem ser aparadas para estimular novas perfilhações e o desenvolvimento de raízes. Finalmente, 6 meses após o plantio, corta-se o capim bem próximo à base, descarta-se a parte aérea e suspende-se completamente a irrigação. Após a secagem do solo, todo o conteúdo do vaso contendo as raízes e o solo deve ser peneirado (peneira de 2,0 mm), visando à homogeneização do inóculo. Todo o material (raízes + solo + estruturas do fungo) que passar através da peneira será usado na inoculação das mudas de mangabeira (Figura 3).

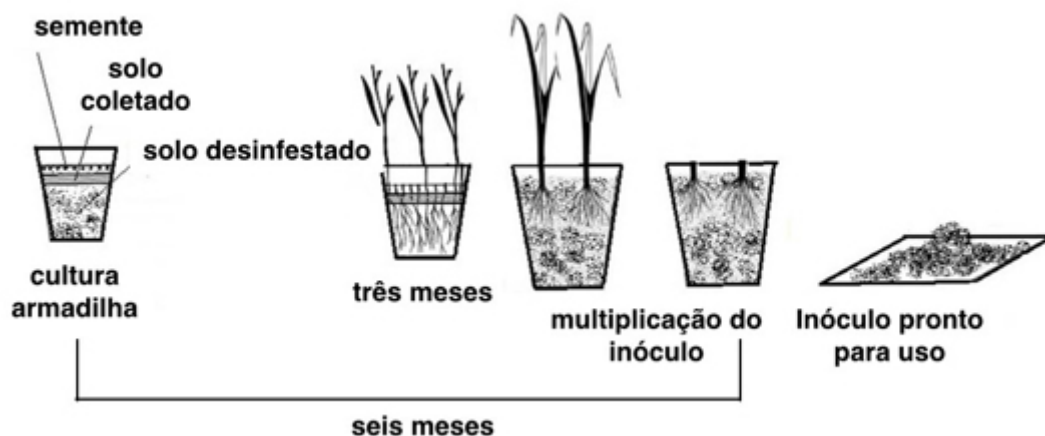


Figura 3. Esquema de preparação do inóculo para mudas de mangabeira utilizando cultura armadilha com capim Braquiária.

Fonte: Cardoso Filho (2014).

Preparo do substrato para a produção das mudas

O inóculo produzido como descrito anteriormente pode ser armazenado por até um ano em sacos de plástico, em local fresco e seco. Ao ser utilizado, o inóculo deve ser bem misturado ao substrato em que irá se produzir as mudas na proporção de 30 partes do substrato para 1 parte do inóculo (30:1). Esta mistura deve ser posta em tubetes (230 cm³) ou sacos plásticos (17 cm x 22 cm) que serão utilizados

para produzir as mudas. As sementes devem ser plantadas a uma profundidade de 1 cm a 2 cm e irrigadas sempre que necessário. A efetividade da simbiose dependerá das espécies de micorrizas coletadas que estavam associadas às mangabeiras e isso pode variar bastante.

Autores deste tópico: Eurico Eduardo Pinto de Lemos, Júlio Alves Cardoso Filho

Plantio

Josué Francisco da Silva Junior

Raul Dantas Vieira Neto (*in memoriam*)

Ana da Silva Lédo

A mangabeira pode ser plantada no sistema solteiro, em consórcio com culturas perenes e de ciclo curto ou mesmo utilizada no enriquecimento da vegetação nativa, da qual faz parte. Tem-se verificado, porém, melhor desenvolvimento em cultivos solteiros ou em consórcio com culturas anuais de pequeno porte.

No sistema de plantio solteiro (Figura 1), recomenda-se utilizar os espaçamentos de 6 m x 6 m, 7 m x 6 m ou 7 m x 7 m entre linhas e entre plantas. Esses espaçamentos parecem adequados ao porte da mangabeira que, sendo de pé franco (não enxertada), chega a atingir 5 metros a 10 metros de altura e um diâmetro de copa em torno de 7 metros.

Foto: Josué Francisco da Silva Junior



Figura 1. Mangabeira plantada em sistema de cultivo solteiro.

A mangabeira também pode ser utilizada na recuperação de áreas degradadas ou até mesmo para o enriquecimento da vegetação de áreas naturais, permitindo o seu manejo sustentável. Nesses casos, o plantio é feito de forma aleatória, em locais onde existam falhas de vegetação. É importante posicionar as plantas de maneira tal, que permita receber insolação durante a maior parte do dia.

Primeiramente, executam-se a marcação (Figura 2) e a abertura das covas de plantio (Figura 3), que deve ter as dimensões de 30 cm de altura x 30 cm de largura x 30 cm de profundidade.

Foto: Evandro Almeida Tupinambá



Figura 2. Marcação de covas para plantio de mangabeira.

Foto: Evandro Almeida Tupinambá



Figura 3. Abertura de cova para plantio de mangabeira.

Se o terreno for muito arenoso e o plantio se der na época de pouca chuva, recomenda-se que pelo menos 1/5 da terra de enchimento da cova seja constituída de "terra preta" ou outro material com algum

teor de argila. Isso ajuda a planta a atingir melhor desenvolvimento inicial, principalmente por proporcionar ao substrato uma maior retenção de água. Nesse caso, a terra preta ou argila deve ser bem misturada ao restante do solo que encherá a cova. Após o preparo do substrato, a cova é fechada, tendo o seu local demarcado por meio de piquete.

Deve-se evitar utilizar esterco bovino na cova de plantio. Em testes realizados, verificou-se que em sua presença as plantas apresentaram menor altura, menor diâmetro de caule, menor produção de matéria seca e maior mortalidade de plantas, tendo esta variado de 45% a 66%.

O plantio no local definitivo deve ser feito quando as mudas tiverem entre 15 cm e 30 cm de altura ou aproximadamente dez pares de folhas (Figura 4). Dar preferência a realizar o plantio em dias nublados ou no final da tarde, estando o solo ou pelo menos a terra da cova com um bom teor de umidade, para facilitar o pegamento da muda.

Foto: Evandro Almeida Tupinambá



Figura 4. Plantio de muda de mangabeira.

Por ocasião do plantio propriamente dito, retira-se o saco de plástico para permitir o desenvolvimento normal das raízes, tendo-se o cuidado de não danificar o torrão. A profundidade do plantio deverá ser ajustada de forma que a superfície superior do torrão se acomode e, posteriormente, fique ao nível normal do solo. Em seguida, a muda é ajustada ao solo local compactando-a suavemente.

O plantio pode ser realizado em diferentes épocas do ano, a depender de alguns aspectos que deverão ser previamente analisados: Realizando-se o plantio no início das chuvas, o produtor deve inicialmente se preparar para a possível ocorrência de veranico — período sem chuvas — que pode durar de 15 a 30 dias. Nesse período, possivelmente, é necessário molhar as plantas de 1 a 2 vezes por semana, para permitir o pegamento e a sobrevivência. Após esse período, as chuvas retomam o seu ritmo normal, devendo então o produtor ficar atento para o possível surgimento de doenças fúngicas, que devem ser controladas, sob o risco de prejuízos ao sistema foliar e morte de plantas. As plantas que atingirem o final do período chuvoso em boas condições, tendo atingido de 50 cm a 60 cm de altura, estarão aptas a suportar o período seco.

Tem-se verificado sucesso em plantios realizados no período seco, durante as chuvas de verão ou mesmo nos últimos meses do período chuvoso. Nesses casos, eventualmente, é necessária a utilização de irrigação ou pelo menos de “molhação” com quantidade mínima de água, geralmente 3 litros a 4 litros, de 5 em 5 dias, se não houver chuvas no período. Plantando-se nos períodos de menor pluviosidade,

evita-se o desfolhamento e morte de plantas ocasionados principalmente por doenças fúngicas e verifica-se um melhor desenvolvimento e sanidade em condições de menor umidade relativa do ar e maior temperatura.

Autores deste tópico:Ana da Silva Ledo ,Josué Francisco da Silva Junior ,Raul Dantas Vieira Neto

Tratos culturais

Edivaldo Galdino Ferreira

Herbert Uchoa Pontual

Giuseppe Cavalcanti Vasconcelos

A mangabeira, por ser uma planta rústica, responde de forma satisfatória ao conjunto de operações básicas que é realizado para melhoria da produtividade da planta. Algumas dessas práticas consistem no uso de tutoramento, controle do mato, cobertura morta, consórcio e podas. Não há estudos sobre irrigação; no entanto, a mangabeira necessita de água na sua fase inicial até o completo pegamento, bem como se o plantio for realizado na época seca.

Tutoramento

A primeira prática após o plantio é o tutoramento (Figura 1). Consiste no uso de piquete em torno de 0,80 m, no sentido vertical para sustentação do ramo principal e orientação do seu crescimento, para melhor formação da copa.

Foto: Ana da Silva Lédo



Figura 1. Tutoramento da mangabeira.

Controle do mato

A mangabeira, assim como todas as espécies frutíferas, deve ser mantida livre da concorrência do mato. Em razão disso, é necessário fazer o coroamento ao redor do tronco das plantas e nas entrelinhas com culturas consorciadas. Quando não houver consórcio, devem-se fazer roços para manter o mato sempre baixo.

Consortiação

A mangabeira é uma frutífera perene, com o ciclo reprodutivo iniciando após o terceiro ano. Durante os primeiros anos de desenvolvimento da planta, pode-se utilizar a prática da consorciação para aproveitamento do terreno. São utilizadas culturas temporárias (Figura 2) como feijão-de-corda, amendoim, abóbora, milho, melancia, mandioca, bem como algumas leguminosas destinadas à adubação verde. Deve-se resguardar a distância mínima de 1,5 m entre a mangabeira e a cultura consorciada, ou,

a 1,0 m da projeção da copa. Essas precauções evitam a competição por luz, água e nutrientes entre as culturas. À medida que a mangabeira for crescendo, a faixa de cultivo das culturas intercalares diminuirá.

Fotos: Eivaldo Galdino Ferreira

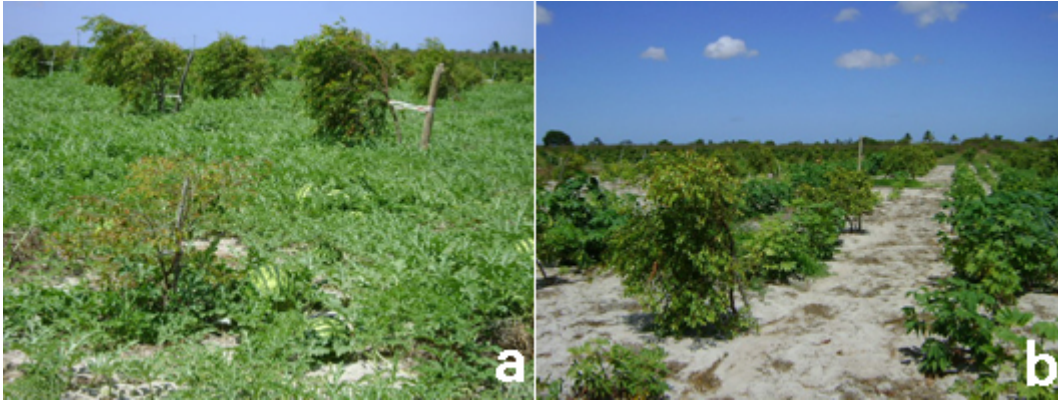


Figura 2. Mangabeiras consorciadas com culturas temporárias: melancia (a) e mandioca (b).

Outro tipo de consórcio se dá com culturas perenes, a exemplo do coqueiro e cajueiro. No litoral do Nordeste, é comum a mangabeira plantada com diversas espécies em um mesmo espaço, como a mangueira, coqueiro, cajueiro, muricizeiro e culturas temporárias (Figura 3).

Fotos: Josué Francisco da Silva Junior

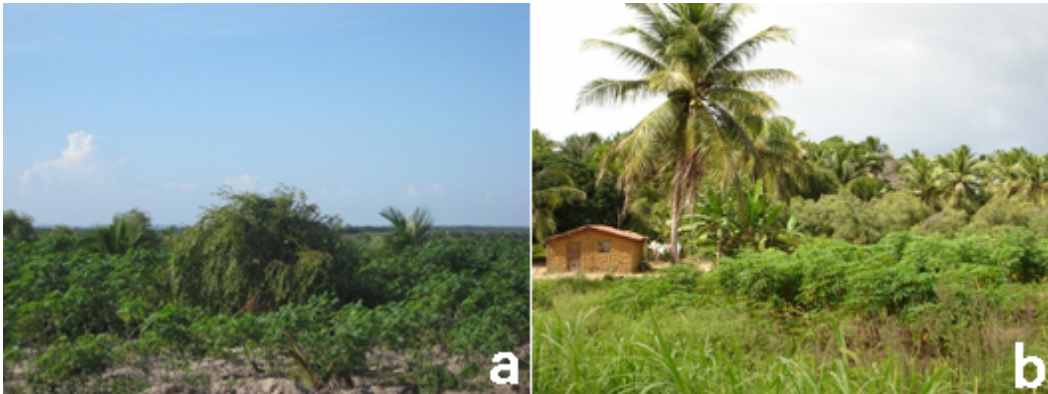


Figura 3. Mangabeiras consorciadas com mandioca e coqueiro (a) e mandioca, coqueiro, mangueira e bananeira (b).

Podas

Na mangabeira, a poda é prática de fundamental importância por se tratar de espécie em via de domesticação, de porte considerável e com ramos entrelaçados. O porte alto em plantas frutíferas é um fator indesejável pelo fato de dificultar a colheita, provocar danos aos frutos caídos, e limitar o controle de pragas e doenças. Para mangabeira, recomendam-se dois tipos de poda: a de formação e a de limpeza.

Poda de Formação – Contribui para dotar a planta de uma arquitetura mais adequada para suportar a ação de ventos, proporcionar uniformidade de porte e facilitar o manejo da cultura. Por ser uma frutífera de crescimento lento, essa poda é recomendada quando a planta atingir os 12 meses de idade. Consiste em eliminar a gema apical do ramo central (Figura 4), e a supressão dos ramos laterais até a altura de 40 cm do solo.

Foto: Ana da Silva Léo



Figura 4. Eliminação da gema apical do ramo principal durante a poda de formação da mangabeira.

A condução da copa deve ser feita de maneira que se permita a aeração e luminosidade no seu interior visando a um melhor desenvolvimento da planta.

Poda de limpeza - deve ser feita após a colheita, para eliminação de ramos secos, mal formados, doentes, ou que estejam comprometendo a arquitetura da copa ou dificultando o manejo da cultura (Figura 5). Este tipo de poda objetiva regular a circulação da seiva e o seu equilíbrio entre a copa e o sistema radicular da planta, contribuindo para um melhor desenvolvimento dos ramos frutíferos e a melhoria da qualidade dos frutos.

Fotos: Edivaldo Galdino Ferreira



Figura 5. Ramos ladrões (a) e brotações no colo (b) da mangabeira a serem eliminados na poda de limpeza.

Cobertura morta

O uso da cobertura morta, principalmente durante o primeiro período seco após o plantio, é prática de grande efeito na sobrevivência de plantas jovens (Figura 6). É feita com a utilização de material vegetal seco, que pode ser casca de coco, palhadas e folhagens em geral. Essa operação contribui para redução da temperatura do solo ao redor da planta, que são altas naqueles arenosos e, ainda, preserva a umidade do solo no entorno das plantas por um maior período de tempo.

Foto: Carlos Roberto Martins



Figura 6. Uso de cobertura morta em mangabeira por ocasião do plantio.

Autores deste tópico: Edivaldo Galdino Ferreira, Giuseppe Cavalcanti Vasconcelos, Herbert Uchôa Pontual

Doenças e seu controle

Nilton Tadeu Vilela Junqueira

A mangabeira apresenta alguns problemas patológicos que merecem a atenção do produtor, que ocorrem desde o estabelecimento de viveiros para produção de mudas até a implantação da cultura definitiva no campo.

A produção de mudas pode fracassar devido ao alto índice (até 100%) de mortalidade causada pelo fungo *Cylindrocladium clavatum* Hodges & May, que provoca o apodrecimento das raízes (Figura 1) mesmo sob rega controlada.

Foto: Ailton Vítor Pereira



Figura 1. Raízes e colo de mudas de mangabeira afetadas por prodriddões causadas por *Cylindrocladium clavatum* Hodges & May.

O fungo *Sclerotium rolfii* Sacc. também tem sido relatado causando morte de plântulas no viveiro, na Paraíba, principalmente devido ao excesso de água de irrigação. Ainda não se obtiveram medidas de controle efetivas para essa doença; porém, recomenda-se evitar o excesso de umidade no substrato, e realizar o tratamento das sementes com fungicidas.

A mancha parda é a doença que mais provoca prejuízos à mangabeira tanto na região Nordeste quanto no Planalto Central. Causada pelo fungo *Mycosphaerella discophora* Syd., apresenta como principais sintomas manchas púrpuras, a maioria com formas elípticas ou ligeiramente arredondadas, às vezes estriadas, de tamanho variado e com um ponto necrótico mais escuro no centro (Figura 2). Em mudas no viveiro e em plantas jovens no campo, chega a causar a perda total das folhas, muitas vezes provocando a morte. É comum observar nas regiões produtoras que as plantas adultas chegam a perder totalmente a folhagem, resultando em um aspecto de planta morta, embora geralmente se recuperem, voltando a produzir normalmente.

Foto: Ailton Vítor Pereira



Figura 2. Lesões causadas por *Mycosphaerella discophora* Syd. em folhas de mangabeira.

É comum a ocorrência de antracnose, que causa manchas necróticas em frutos, cujo agente causal foi identificado como *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. Os frutos apresentam, inicialmente,

pequenas pontuações de coloração marrom, as quais evoluem para manchas circulares (Figura 3). Embora possíveis alternativas para o controle de *C. gloeosporioides* na mangabeira ainda não tenham sido desenvolvidas, recomenda-se que sejam recolhidos e enterrados os frutos afetados e que seja realizada a eliminação e queima dos galhos secos, com o objetivo de se reduzir a fonte de inóculo potencial e conseqüente agravamento dos sintomas.

Foto: Nilton Tadeu Vilela Junqueira



Figura 3. Sintomas de antracnose causados por *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. em frutos pequenos, folhas e botões de mangabeira.

A morte descendente ou seca de ramos da mangabeira é uma doença comum em plantas adultas cultivadas e em estado nativo. Vem sendo observada somente nas plantas em produção, vegetando tanto em solos mais arenosos quanto nos mais argilosos. O agente causal da doença não está bem esclarecido. Tem sido relacionada aos fungos *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maub. e *Phomopsis* sp. associados ao tecido lesado. No entanto, não se sabe qual a causa primária da doença, uma vez que esses fungos são considerados patógenos fracos ou fungos oportunistas, e, portanto, precisam de algum tipo de ferimento para penetrar no tecido. Os sintomas iniciais caracterizam-se pela seca da ponta dos ramos mais finos. Com o tempo, essa seca progride para a base do ramo, quase sempre atingindo o tronco e provocando uma podridão seca. Em seguida, ocorre a seca e o fendilhamento transversal da casca, formando inúmeros anéis que se soltam facilmente. A seca pode atingir toda a planta (Figura 4). Quando o tronco é atingido, a planta morre rapidamente. Para controlar essa doença, sugere-se podar todos os ramos e galhos secos a aproximadamente 30 cm a 40 cm abaixo do final da lesão e pincelar com uma pasta à base de 1 kg de sulfato de cobre, 4 kg de cal virgem, 500 mL de óleo de soja e 5 L de água. Para preparar essa pasta, dissolve-se primeiro a cal e, em seguida, coloca-se o sulfato de cobre. As partes cortadas deverão ser queimadas.

Foto: Josué Francisco da Silva Junior



Figura 4. Mangabeira em avançado estágio de seca ou morte descendente.

O cancro é uma doença que, geralmente, ocorre na base dos troncos (Figura 5) de plantas nativas ou cultivadas de qualquer idade. Se não for tratada imediatamente, a lesão pode progredir rapidamente, circular o tronco e matar a planta. O agente causal da doença não está bem esclarecido, mas, em alguns casos, o fungo *L. theobromae* foi encontrado nos tecidos lesados. Acredita-se que esse fungo penetra através de ferimentos provocados por animais, fogo, pragas ou implementos agrícolas ou durante as podas e desbrotas. Para preveni-lo, deve-se evitar ferimentos nas plantas durante as práticas culturais. Tratar os ferimentos com a mesma pasta de fungicidas à base de cobre descrita anteriormente para controle da seca.

Foto: Nilton Tadeu Vilela Junqueira



Figura 5. Sintomas de cancro no caule de uma planta adulta de mangabeira.

Autores deste tópico: Nilton Tadeu Vilela Junqueira

Pragas e seu controle

Miguel Michereff Filho

Mirian Fernandes Furtado Michereff

Vários insetos têm a mangabeira como planta hospedeira; entretanto, em virtude desta fruteira ainda se encontrar em processo de domesticação e da reduzida quantidade de cultivos comerciais, poucas pragas têm sido registradas causando prejuízo à cultura. Algumas pragas são esporádicas e regionais, outras ocorrem com menor frequência e em níveis populacionais baixos, sem causar danos econômicos, e poucas requerem a adoção de medidas de controle.

As fases de plantas em viveiro e de pomar em implantação representam o período mais crítico dessa cultura em relação às perdas ocasionadas por pragas, entre as quais, destacam-se os pulgões e as formigas cortadeiras, por danificarem com frequência as folhas, ramos e brotações.

Atualmente não existem inseticidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para controle de pragas da mangabeira. Entretanto, serão mencionados alguns agrotóxicos listados na literatura sobre a cultura. A eventual menção de marca comercial e/ou princípio ativo, contida no texto, não significa recomendação ou endosso de seu uso pelos autores.

Para facilitar a identificação das pragas e a operacionalização das medidas de controle, de forma integrada, os insetos e outros organismos foram reunidos em três grupos distintos, sendo: pragas primárias, secundárias e potenciais. Como praga primária ou principal, considera-se aquela que, com frequência, provoca danos econômicos, exigindo medidas de controle. Praga secundária é aquela que, embora cause danos à cultura, raramente provoca prejuízos e quando isso ocorre, verifica-se em áreas localizadas em determinado período. Praga potencial refere-se a organismos menos frequentes e pouco estudados, mas que podem causar algum dano e se tornar pragas relevantes da mangabeira no futuro.

Pragas primárias

Pulgões

Aphis gossypii Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae)

Toxoptera citricida (Kirkaldy, 1907) (Hemiptera: Aphididae)

Pulgões são insetos pequenos (1 mm a 3 mm de comprimento), com corpo periforme e mole, antenas bem desenvolvidas e aparelho bucal tipo sugador. Esses insetos vivem agrupados em colônias, com formas aladas e ápteras (sem asas) e se alimentam sugando a seiva de tecidos tenros das plantas (Figura 1). Só existem pulgões fêmeas que se reproduzem por partenogênese telítoca. No início da formação da colônia, a reprodução é somente de indivíduos ápteros; com o aumento da população, aparecem os indivíduos alados, responsáveis pela dispersão da espécie e pela infestação de novas plantas hospedeiras. Desta forma, na natureza os pulgões apresentam ao longo do ano um ciclo de alternância de colonização entre suas plantas hospedeiras, incluindo a vegetação herbácea (plantas daninhas e silvestres), a mangabeira e outras plantas cultivadas do entorno (Figura 2).

Foto: Miguel Michereff Filho



Figura 1. Colônia de pulgão *Aphis gossypii*, com ninfas e adultos.

Ilustração: Miguel Michereff Filho

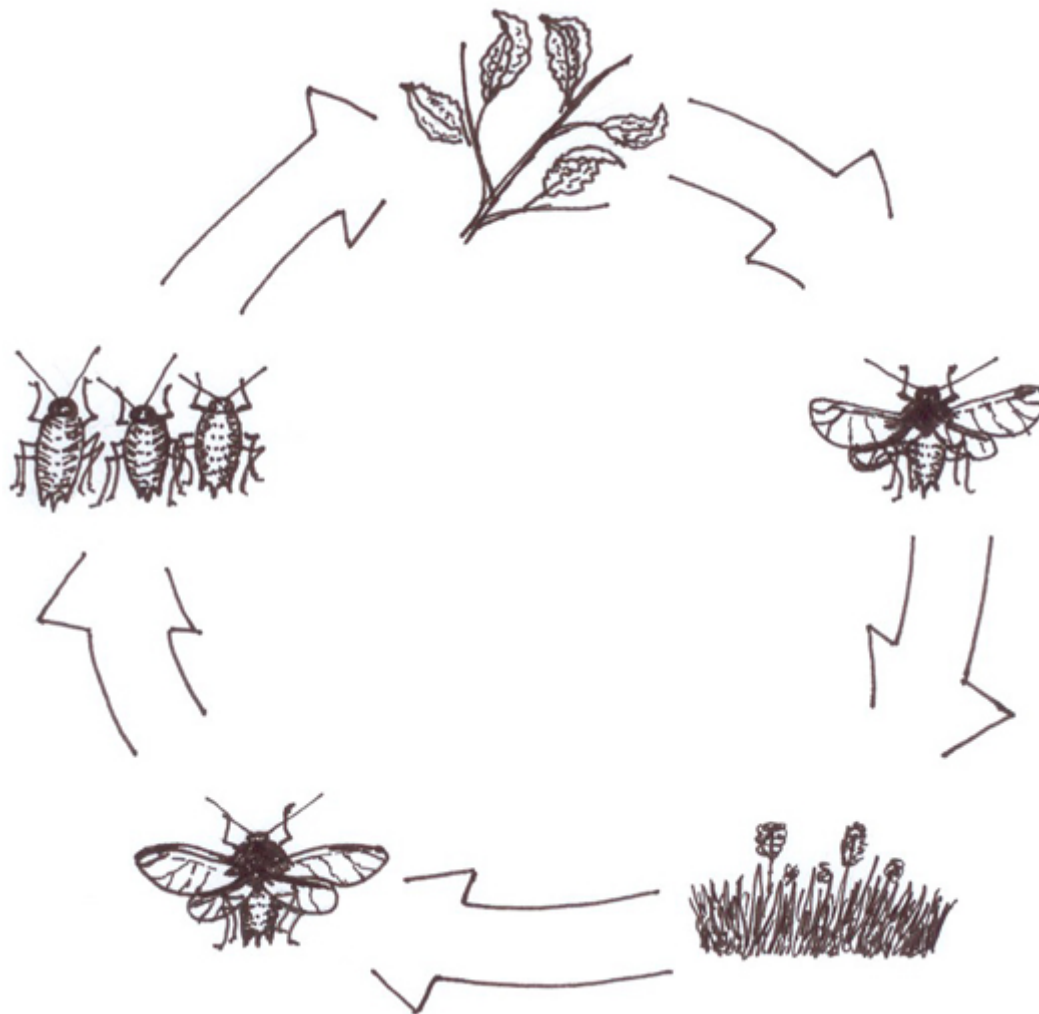


Figura 2. Ciclo dos pulgões na mangabeira.

Sintomas e danos

Os danos são mais severos em mudas de viveiros e em pomares na fase de implantação (plantas jovens). A sucção contínua de seiva e a injeção de toxinas provocam deformações e enrolamento de folhas e de brotos e encurvamento da parte apical do caule, podendo ocasionar atrofiamento e morte de mudas e de plantas jovens. A substância adocicada expelida por grandes colônias de pulgões também favorece o desenvolvimento do fungo *Capnodium* spp., e a subsequente formação de fumagina (película preta), que pode cobrir totalmente a superfície foliar da planta, prejudicando sua fotossíntese e respiração. Em plantas adultas, também pode ocorrer infestação nos brotos terminais; porém, sem maiores prejuízos, uma vez que as populações da praga são naturalmente reduzidas pelas chuvas e pela ação de inimigos naturais.

Controle

Não há nível de ação determinado para pulgões em mangabeira. Assim, a tomada de decisão dependerá da análise subjetiva das infestações no viveiro e no pomar. O monitoramento de pragas na mangaba deve ser uma prática constante no viveiro de mudas, enquanto áreas recém-plantadas devem ser inspecionadas, no mínimo, mensalmente.

O controle cultural pode ser usado como prática preventiva, que é o controle previamente planejado, para retardar ou reduzir a infestação das pragas. As medidas de controle mais recomendadas são: eliminar dos pomares e imediações as ervas daninhas, plantas silvestres ou cultivadas, que sejam hospedeiras de pulgões; uso de mudas oriundas de viveiros idôneos, bem como levar ao campo plantas saudáveis e vigorosas; optar por plantio de áreas menores, na qual se pode conduzir o pomar cuidadosamente; fazer adubação adequada utilizando também o espaçamento e a densidade de plantio recomendados para a cultura; manter sub-bosques com plantas nativas; manutenção de vegetação

rasteira nas ruas/entrelinhas mediante capina seletiva/roçagem (favorece a presença de inimigos naturais) e coroamento das plantas ou limpeza das filas de cultivo; eliminar restos culturais imediatamente após a poda e/ou colheita, para impedir a formação de focos de sobrevivência de formas jovens e adultos.

O controle biológico ocorre quando os pulgões são controlados naturalmente por parasitoides e predadores, como joaninhas, neurópteros (bichos-lixeiro), vespas parasitoides e aranhas.

Não há inseticidas químicos registrados para pulgões na cultura da mangaba. Em alta infestação de pulgões no viveiro ou no pomar em formação, os produtores podem recorrer à pulverização de extratos caseiros ou de produtos comerciais à base de óleo de sementes de nim (*Azadirachta indica*), diluídos em água na concentração de 0,5%. Outras opções incluem: a pulverização de óleo mineral ou vegetal emulsionável diluído em água na concentração de 0,5% a 1%, o uso de extrato de pimenta, alho e sabão neutro ou ainda de suspensões saponáceas (sabão neutro picado dissolvido em água) aplicadas isoladamente ou em mistura com óleos vegetais. Detalhes sobre o preparo e uso desses produtos alternativos constam no final deste capítulo.

Formigas-cortadeiras

Atta spp. (Hymenoptera: Formicidae)

As formigas-cortadeiras ou saúvas são insetos com organização social, que vivem em ninhos subterrâneos (formigueiros), cortam plantas e transportam o material vegetal para o interior da colônia. Este material vegetal é utilizado como substrato para cultivo de um fungo, do qual se alimentam e onde permanecem suas formas jovens. As operárias são facilmente identificadas pela presença de três pares de espinhos no dorso do tórax (Figura 3).

Foto: Miguel Michereff Filho



Figura 3. Formiga-cortadeira (*Atta* spp.).

Externamente, o formigueiro apresenta um monte de terra solta, formado pelo acúmulo de terra extraída das câmaras, além de pequenos montículos e numerosos orifícios, denominados olheiros (Figura 4), os quais servem para ventilação, limpeza ou entrada de material vegetal coletado. Dos olheiros de trabalho, saem trilhas ou carreiros, que são os caminhos externos percorridos pelas formigas operárias à procura de material vegetal. As trilhas geralmente são superficiais e limpas (facilmente notadas) e muitas vezes

bastante longas; terminam em olheiros que nem sempre indicam a localização das panelas do formigueiro.

Fotos: Miguel Michereff Filho



Figura 4. a) Olheiros e b) trilhas de formigas-cortadeiras.

Sintomas e danos

As formigas-cortadeiras cortam a folhagem tenra da mangabeira, principalmente de plantas novas, podendo causar grandes prejuízos em viveiros e pomares em formação. Os danos causados pelas saúvas são em formato de meia-lua ou arco, como pela desfolha completa da copa.

Quando não são combatidas, o ataque logo após a transferência das mudas para o campo pode retardar o desenvolvimento das plantas e causar a perda de grande quantidade delas. Em pomares formados e adultos, estas formigas são pragas secundárias e não causam danos significativos.

Controle

O monitoramento das formigas-cortadeiras no viveiro e nos pomares em formação deve ser constante, sendo a melhor forma de evitar os danos e prejuízos causados por esta praga. Em virtude dos danos severos que as formigas cortadeiras frequentemente ocasionam às plantas jovens, sua simples presença no agroecossistema já justifica o controle, devendo-se adotar medidas de caráter preventivo.

A manipulação do ambiente, para impedir, retardar, reduzir ou inibir o ataque ou o aparecimento de formigas-cortadeiras, é um instrumento de convivência harmônica com essa praga, por ser um controle ecologicamente sustentável. Por exemplo, como medida paliativa e temporária, pode-se retardar a ação das formigas sobre mudas e plantas jovens, colocando-se obstáculos em seu caminho, como canais de terra ou canaletas de cimento, cheios de água, circundando os canteiros de mudas do viveiro. A manutenção de sub-bosques de plantas nativas próximas ao viveiro e nos pomares de mangabeira também é recomendável.

Visando ao controle biológico, deve-se garantir a preservação dos predadores naturais das saúvas, tais como aves, lagartos, lagartixas, sapos, rãs, tatus, besouros do gênero *Canthon* (Scarabaeidae) e *Taeniolobus* (Carabidae), formigas dos gêneros *Solenopsis*, *Paratrechina* e *Nomamyrmex*, além de moscas da família Phoridae, nas áreas de mangabeira.

O controle químico é um método importante e, muitas vezes, imprescindível no controle de formigas-cortadeiras. O controle deve ser feito usando-se iscas granuladas, formicidas em pó ou líquidos termonebulizáveis aplicados diretamente nos formigueiros. Recomenda-se que todos os formigueiros de cortadeiras sejam destruídos na área do viveiro e circunvizinhanças. No plantio definitivo, o controle deve ser feito antes do transplante das mudas, mantendo-se uma vigilância regular para combater reinfestações.

Pragas secundárias

Cochonilhas

Coccus viridis (Green, 1889) (Hemiptera: Coccidae)

Pseudaonidia trilobiformis (Green, 1896) (Hemiptera: Diaspididae)

Sintomas e danos

As cochonilhas sugam a seiva, depauperando a planta. Essas pragas também podem excretar substâncias açucaradas, que favorecem o aparecimento de fumagina nas folhas e nos ramos, afetando negativamente a fotossíntese e a respiração da planta e, conseqüentemente, o seu desenvolvimento. A contínua sucção de seiva por um grande número de cochonilhas pode causar desfolha e a morte de ramos, reduzindo o vigor das mudas e plantas jovens.

Controle

As folhas e os ramos devem ser periodicamente observados. As cochonilhas localizam-se, inicialmente, em pequenas áreas e não em todo o pomar. A disseminação das cochonilhas no pomar é em geral lenta; assim, somente os pontos infestados (reboleiras) devem ser tratados. Caso estes focos não sejam eliminados, todo o pomar fica ameaçado, com aumento do custo de controle e, provavelmente, redução da produtividade.

Além das medidas preventivas recomendadas para pulgões, as cochonilhas também podem ser controladas mediante poda e queima ou enterrio de ramos infestados.

O controle biológico é realizado por diversos inimigos naturais, a exemplo de parasitoides, predadores e de fungos patogênicos a essa praga.

Como não há inseticidas químicos registrados para cochonilhas na cultura da mangabeira, em caso de infestação severa, recomenda-se o uso de óleo mineral ou vegetal emulsionável diluído em água na concentração de 0,5% a 1%, com pulverização somente nos focos de infestação e nas horas mais frescas do dia. Alternativamente, podem ser utilizados extratos caseiros ou produtos comerciais à base de óleo de sementes de nim, diluídos em água na concentração de 0,5% ou ainda soluções saponáceas, aplicadas isoladamente ou em mistura com óleos vegetais.

Lagartas

Cocytius antaeus (Drury, 1773) (Lepidoptera: Sphingidae)

Erinnyis ello (L., 1758) (Lepidoptera: Sphingidae)

Sintomas e danos

Em alta infestação, as lagartas desfolham totalmente as plantas jovens e podem destruir, também, os ramos mais finos.

Controle

Em ataques isolados (focos), recomenda-se a catação manual e a destruição das lagartas. Também se deve evitar a instalação do pomar em áreas próximas a cultivos de mandioca, mamoeiro e seringais.

O controle biológico é realizado naturalmente por insetos predadores e por parasitoides de ovos e de lagartas (vários microhimenópteros e moscas da família Tachinidade); e também por um vírus do tipo granulose (GV), *Baculovirus erinnyis*, que é um agente biológico de grande eficiência no controle de *E. ello*.

Não há inseticidas químicos registrados para lagartas na cultura da mangabeira. Quando houver infestação severa e generalizada de lagartas no viveiro ou no pomar em formação, o produtor poderá utilizar inseticidas biológicos comerciais à base de *Bacillus thuringiensis* (Berliner) em mistura com óleo mineral ou vegetal emulsionável (na concentração de 0,5% a 1%), com pulverização direcionada à parte aérea das plantas e sempre no final da tarde.

Percevejo

Leptoglossus stigma (Herbst, 1784) (Hemiptera: Coreidae)

Sintomas e danos

Adultos e ninfas perfuram os frutos verdes em vários locais, provocando o seu apodrecimento e queda precoce.

Controle

Não há inseticidas químicos registrados para percevejo na cultura da mangabeira. Para redução da infestação de percevejos no pomar durante a frutificação, pode-se instalar barreiras adesivas nas bordaduras do pomar e entre plantas de mangabeira. Estas barreiras podem ser filmes plásticos para cobertura de estufa ou lonas (para construção) de coloração amarela revestidos com uma camada de cola ou graxa para retenção dos insetos, sendo esticadas por estacas de bambu, em altura correspondente à copa das plantas. As barreiras devem ser substituídas quando estiverem saturadas de insetos e poeira ou sem adesividade.

Pragas potenciais

A mangabeira, além das pragas mencionadas, está sujeita à ação de outros organismos menos frequentes e pouco estudados, mas que podem se tornar pragas relevantes e ocasionar prejuízos futuramente com a expansão da área cultivada e da sua monocultura. Como exemplos, podem-se citar a ocorrência de larvas de mosca-das-frutas das famílias Tephritidae [*Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824)] e Lonchaeidae [*Neosilba* sp.] danificando frutos de mangabeira em pomares de outras regiões, e o registro de perdas na fase de viveiro ocasionadas pelo consumo de sementes recém-plantadas ou em fase de germinação no solo, por ratos, na região Nordeste.

Receitas para o controle alternativo de pragas

Extrato de pimenta-do-reino, alho e sabão

Ingredientes

- 100 g de pimenta do reino moída
- 100 g de alho
- 50 g de sabão neutro
- 2 L de álcool
- 2 L de água

Preparo

1. Colocar 100 g de pimenta do reino moída e 1 L de álcool em um recipiente de vidro com tampa. Deixar em repouso por uma semana.
2. Triturar 100 g de alho, misturar em 1 L de álcool e colocar em um recipiente de vidro com tampa. Deixar em repouso durante 7 dias.
3. Dissolver 50 g de sabão neutro em 1 L de água quente, no dia em que for usar a calda.
4. No dia em que a calda for aplicada nas plantas, deve-se coar os extratos e depois colocar 20 mL do extrato de pimenta do reino, 10 mL do extrato de alho e 100 mL da solução de sabão neutro em um pulverizador, completando o volume com água para 1 L. É necessário coar os ingredientes para evitar entupimento do bico do pulverizador.

Suspensão saponácea (calda de sabão)

Ingredientes

- 50 g de sabão neutro picado
- 2 L de água quente
- 20 L de água em temperatura ambiente

Preparo

1. Dissolver 50 g de sabão neutro em 2 de água quente, no dia em que for usar a calda.
2. Diluir os 2 L da suspensão de sabão em 20 L de água em temperatura ambiente.
3. Agitar a suspensão para uso.
4. Pulverizar o líquido sobre as folhas e brotações até formar uma espuma espessa.
5. Após a mistura secar, enxaguar as plantas com água.

Óleo bruto extraído de sementes de nim (*Azadirachta indica*)

Ingredientes

- 50 g de sementes (oriundas de frutos verdes) secas, sem casca
- 1 ml de detergente neutro ou 100 mL de solução de sabão neutro
- 1 L de água

Preparo

1. Esmagar as sementes em prensa hidráulica, moedor de café ou pilão, transferindo-se o óleo extraído para um recipiente escuro, com um pincel. Armazenar o óleo até 30 dias da extração, na geladeira.
2. No dia em que a calda for aplicada sobre as plantas, deve-se misturar 5 mL do óleo de sementes e 1 mL de detergente neutro, completando-se o volume com água para 1 L de calda.
3. Agitar a suspensão para uso.

Óleo de nim emulsionável

Existem diversos produtos comerciais à base de óleo de sementes de nim em formulação emulsionável para pronto uso. Recomenda-se o uso do inseticida na concentração de 0,5%, ou seja, para o preparo da calda deve-se misturar 50 ml do produto comercial em 10 L de água.

Cuidados na aplicação dos defensivos

Os defensivos recomendados devem ser utilizados imediatamente após a sua mistura com a água. A aplicação deve ser feita com jato direcionado para a face superior e inferior das folhas e para brotos e pequenos frutos.

As preparações caseiras, os produtos comerciais à base de nim, óleo mineral ou vegetal, bem como o inseticida biológico com a bactéria *B. thuringiensis*, devem ser pulverizados sempre com vento fraco e no final da tarde, quando as temperaturas estão mais amenas e o sol fraco. Não aplicá-los em dias chuvosos ou com possibilidade de chuva após a pulverização.

Quando necessário, deve-se repetir o tratamento em intervalos de quinze dias. Evitar a aplicação de mistura de defensivos (inseticida biológico e óleo de nim ou extratos caseiros, e destes com agroquímicos). Na manipulação e uso dos defensivos sempre utilizar equipamento de proteção individual (máscara, óculos, luvas, botas, macacão e avental) para se evitar reações alérgicas e eventuais queimaduras na pele.

Autores deste tópico: Miguel Michereff Filho
, Mirian Fernandes Furtado Michereff

Colheira e pós-colheira

Ana Veruska Cruz da Silva

Marcelo Augusto Gutierrez Carnelossi

A mangabeira, geralmente, inicia a produção entre o quarto e sexto ano após o plantio. O período de safra é distinto entre as regiões produtoras, mas, de um modo geral, no litoral do Nordeste, se dá de dezembro até abril, com outra safra menor, no inverno, em maio e junho. A mangabeira produz fruto classificado como climatérico, isto é, durante o período de maturação apresenta um marcante aumento na taxa respiratória, provocado pelo aumento na produção de etileno. Esse aspecto proporciona um elevado índice de perecibilidade e vida útil menor. Os frutos são sensíveis a danos mecânicos durante a colheita, transporte e manuseio, sendo necessário o consumo imediato ou o uso de técnicas de conservação pós-colheita, como baixas temperaturas, com a finalidade de reduzir a atividade metabólica e prolongar a vida pós-colheita.

Popularmente, são conhecidos dois estádios de maturação para o ponto de colheita: frutos “de caída”, que são aqueles que se desprendem da árvore, completando o amadurecimento poucas horas após a queda, e “de vez”, quando coletados diretamente na planta. Na teoria, o ponto de colheita é baseado na mudança de tonalidade do fruto, de verde para amarelo claro. Esse é um fator fundamental para determinação da vida útil, que, para mangaba, é invariavelmente curto, pois apresenta a casca muito fina e grande quantidade de polpa, tornando-o bastante perecível.

Os frutos “de caída” (Figura 1) completam seu amadurecimento entre 12 e 24 horas e não resistem ao armazenamento. Assim, necessitam ser imediatamente comercializados e/ou beneficiados. São extremamente moles, o que dificulta inclusive, a higienização.

Fotos: Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues (a) e Ana Veruska Cruz da Silva (b)



Figura 1. Frutos de mangaba “de caída” (a) após a colheita; (b): após armazenamento.

Se colhidos verdes (Figura 2), os frutos não amadurecem uniformemente, por sua condição climática. Assim, deve-se manter a fruta na planta até os estádios finais de maturação.

Foto: Ana Veruska Cruz da Silva



Figura 2. Frutos verdes de mangabeira.

Para comercialização, o ideal é que sejam colhidos “de vez”, que se caracteriza pela presença de manchas avermelhadas sobre a pigmentação verde amarelada (Figura 3), e no início de amaciamento da polpa, sendo ainda um pouco firmes. Dessa forma, a vida útil pode chegar a quatro dias. Para isso, os frutos geralmente são submetidos a um processo chamado encapotamento, no qual são colhidos antes de completarem a maturação, lavados, secos com tecido macio e colocados em baldes revestidos com papel e cobertos com papel ou tecido.

Foto: Josué Francisco da Silva Junior



Figura 3. Frutos de mangaba “de vez”.

A colheita é realizada manualmente, com auxílio de um gancho (Figura 4). Os frutos devem ser acondicionadas em caixas de colheita protegidas, preferencialmente com revestimento de espuma (1 cm), na tentativa de minimizar os danos físicos.

Foto: Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues



Figura 4. Colheita manual de mangaba com auxílio de um gancho.

Na casa de embalagem, os frutos devem ser lavados em água clorada contendo detergente, para higienização das mesmas e eliminação de látex (Tabela 1). Após a secagem, as mangabas para o mercado de frutas in natura, devem ser selecionadas, evitando-se as danificadas e/ou com doenças. A embalagem mais frequente é a bandeja de isopor recoberta por filme de PVC.

Tabela 1. Informações úteis de manuseio de frutos de mangaba após a colheita.

Caixas de colheita	No máximo com 10 cm de altura, empilháveis e revestidas com espuma (1 cm)
Eliminação do látex exsudado	Água clorada (25 ppm de cloro livre), contendo detergente 5%

Fonte: adaptado de Alves et al. (2006).

Autores deste tópico:Ana Veruska Cruz da Silva
,Marcelo Augusto Gutierrez Carnelossi

Conservação

Ana Veruska Cruz da Silva

Marcelo Augusto Gutierrez Carnelossi

A intensa atividade metabólica após a colheita acelera ainda mais o processo de amadurecimento, que no caso da mangaba, reflete diretamente na diminuição de sua vida útil. O armazenamento refrigerado é uma das técnicas mais eficientes para a conservação de frutos, minimizando as perdas pós-colheita. Para a mangaba, pesquisas sugerem o uso de temperatura entre 6 °C e 10 °C, que, associado à atmosfera modificada (geralmente, embalagem de PVC ou polietileno) (Figura 1) podem estender para até 10 dias, tornando-os ainda apropriados para o consumo.

Foto: Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues



Figura 1. Frutos de mangabeira embalados em bandejas de poliestireno envolvida com filme PVC.

É importante ressaltar a importância do ponto ideal de colheita. Frutos colhidos antes de atingirem a maturação e mantidos sob refrigeração de 6 °C desenvolvem sintomas de injúria pelo frio (Figura 2). Este distúrbio é caracterizado pela inibição da pigmentação e comprometimento do amadurecimento. No entanto, mangabas armazenadas a 8 °C apresentaram retardo efetivo do seu metabolismo quando comparados aos frutos mantidos a 10 ±1°C e 12 ±1°C, e não apresentaram sintoma de injúrias por frio quando retirado do armazenamento e colocados para completar seu amadurecimento.

Foto: Ana Veruska Cruz da Silva



Figura 2. Injúria pelo frio em fruto de mangaba.

A utilização de embalagens de poliestireno expandido revestida com PVC pode ter um efeito similar à refrigeração. Frutos colhidos “de vez” e armazenados a 10 °C nesse tipo de embalagem podem ter maior período de armazenamento. Mais recentemente, o uso de 1-MCP (1-metilciclopropeno) surge como alternativa para conservação. Trata-se de um bloqueador da ação do etileno, e vem sendo testado com bons resultados em outras frutas. Em mangaba, sua aplicação resultou em prolongamento de sua vida útil para 15 dias.

Durante o armazenamento dos frutos, há uma série de alterações físico-químicas. Em frutos colhidos “de vez” e armazenados a temperatura ambiente, ocorre diminuição nos teores de vitamina C e ácidos orgânicos. O teor de vitamina C pode ser utilizado como um indicativo de perda de qualidade em frutos de mangaba. A firmeza diminui rapidamente após 3 a 4 dias, período em que ocorre total amadurecimento.

Frutos armazenados a 8 °C não apresentam variações na sua qualidade físico-química durante armazenamento refrigerado, e após removidos da refrigeração amadurecem normalmente.

Autores deste tópico:Ana Veruska Cruz da Silva
,Marcelo Augusto Gutierrez Carnellosi

Mercado e comercialização

Heribert Schmitz

Dalva Maria da Mota

Josué Francisco da Silva Junior

No Brasil, a mangaba, até os anos 1980, era predominantemente transformada em suco ou refresco, consumidos nas refeições ou nos lanches na esfera doméstica. Outros produtos eram confeccionados a partir do látex da mangabeira, como a borracha para o mercado internacional na primeira metade do século 20 e, em menores proporções, para os mercados locais; o leite da mangabeira com finalidade medicinal tradicional, feitiço de capas de chuva e bolas para jogos e esportes indígenas.

Na atualidade, os produtos derivados da mangabeira comercializados podem ser agrupados em quatro grupos: os frutos in natura, as polpas (sucos e refrescos), os gelados (sorvetes e picolés) e os produtos de confeitaria (doces, biscoitos, bombons, licores etc.).

A comercialização dos frutos in natura predomina nas regiões Nordeste, Norte e em alguns municípios situados nos cerrados do Brasil Central. Nesses lugares, o fruto é vendido em diferentes espaços como centrais de abastecimento, mercados públicos, feiras livres, margens de estradas e rodovias e, nos últimos 10 anos, nos supermercados. A chegada dos frutos a esses espaços é decorrente das facilidades do seu transporte e acondicionamento. Os extrativistas predominam na venda dos frutos, mas são os denominados "intermediários" que abastecem os supermercados após comprar os frutos dos próprios extrativistas nos seus locais de coleta (Figura 1).

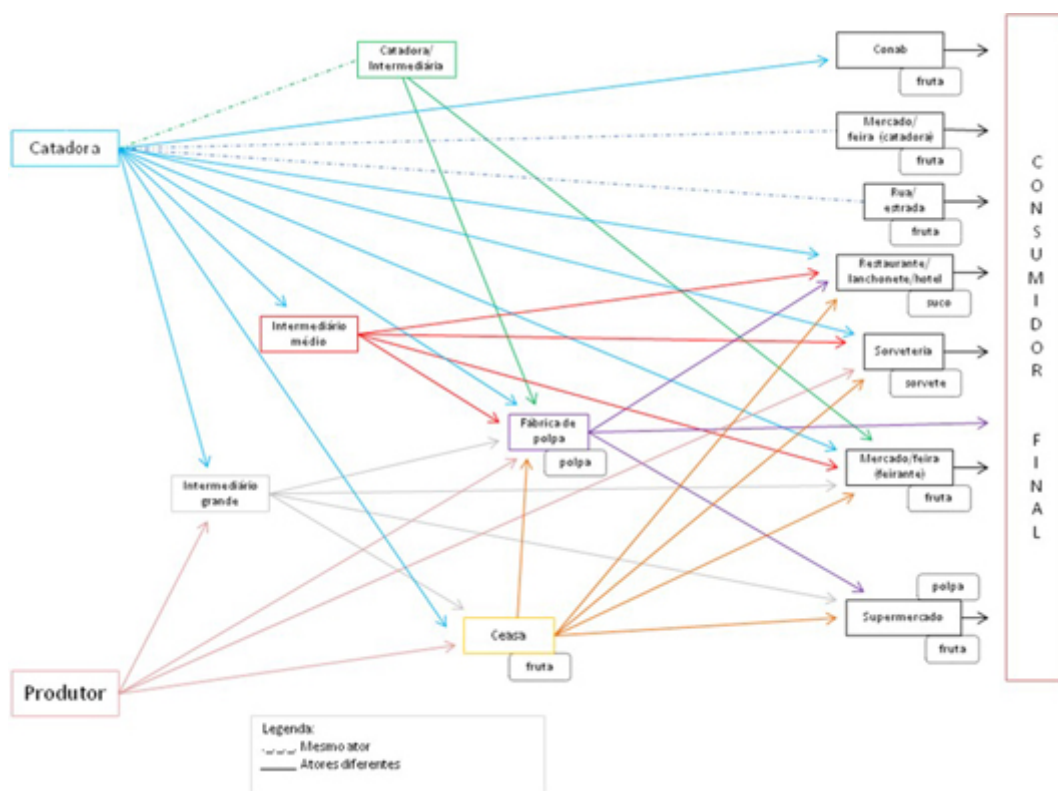


Figura 1. Circuitos de comercialização da mangaba no Nordeste do Brasil.

Fonte: Mota et al. (2011).

Devido à quase ausência de áreas naturais de mangabeiras e cultivos, bem como à demanda crescente, o Estado de Pernambuco é responsável pela absorção de grande parte da produção de mangaba proveniente de outros estados do Nordeste, como Paraíba, Rio Grande do Norte, Alagoas e Sergipe. Estes estados, além da Bahia e Ceará, também abastecem seus mercados consumidores internos.

Na Ceasa Recife, um dos maiores entrepostos de hortifrutigranjeiros do Nordeste, a comercialização da mangaba se dá no período de novembro a julho, com total ausência no período de agosto a outubro. Normalmente, na época da safra de verão no litoral do Nordeste (dezembro a abril), os preços dos frutos são menores pela maior oferta do produto.

Os preços praticados, no litoral do Nordeste, variam, em média ao longo do ano, de R\$ 0,50/kg a R\$ 1,50/kg e 2,00/kg ao nível de agricultor/catador.

O mercado de polpas congeladas de mangaba é o que mais cresceu nas últimas décadas e existe em todas as áreas de ocorrência de mangabeiras mediante a facilidade de uso, possibilidade de armazenamento congelado e conservação do sabor do fruto. As polpas são processadas em empresas de

pequeno e médio porte. Os frutos processados são oriundos do extrativismo e adquiridos pelos "intermediários", além de alguns poucos agricultores que cultivam. Restaurantes, lanchonetes e domicílios da classe média brasileira adotaram as polpas como item essencial de consumo.

Os gelados, assim como as polpas, também conquistaram segmentos expressivos de mercado. Inicialmente produzidos em pequenas sorveterias para o consumo local, foram popularizados pela iniciativa de grandes empresas no Nordeste do Brasil. Atualmente, sorveterias tradicionais se notabilizam nacionalmente pelo processamento de frutas nativas e nem sempre conhecidas nos lugares em que são consumidas. Do mesmo modo que para as polpas, os frutos são oriundos do extrativismo praticado pelos grupos tradicionais, mas comercializados em maior escala pelos intermediários.

Os produtos de confeitaria existem como iniciativas locais há décadas nas regiões produtoras de mangaba, principalmente geleias e compotas. Entretanto, há iniciativas associativas de mulheres extrativistas para a produção de bombons, bolos e biscoitos com padronização das embalagens e comercialização em espaços não tradicionais como shoppings, feiras e centro de artesanato, a exemplo do que ocorre em Sergipe. Os frutos in natura para o feitiço dos produtos têm sido adquiridos frequentemente de outras extrativistas.

Outros tipos de comercialização se organizaram via a promoção de políticas públicas como o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), no qual as mulheres extrativistas têm comercializado os produtos de confeitaria e o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), no qual são comercializados os frutos in natura.

Em qualquer um dos modos de comercialização, a possibilidade de armazenamento, via refrigeração e processamento no formato de polpas, potencializaram os usos pelos novos modos de consumo de frutas frescas que provocaram uma abertura de mercados e a intensificação da comercialização em lugares onde os produtos não são nem conhecidos.

Coexistem na comercialização dos produtos oriundos da mangabeira três tipos de processos. A comercialização feita pelos próprios extrativistas em cadeias curtas, incluídas aqui as pessoas que têm acesso livre aos recursos, pequenos sítios ou via relações comerciais pouco formalizadas. Esse tipo de comercialização se dá nos municípios circunvizinhos e nas capitais cujas distâncias permitem o transporte dos frutos sem deterioração. Até pouco tempo atrás, os extrativistas não conheciam outros modos de beneficiamento das frutas além do amadurecimento que praticam pelo acondicionamento dos frutos em caixas revestidas de jornais ou tecidos para apressar o amadurecimento. O segundo tipo é a comercialização feita pelos intermediários para abastecer as processadoras. O terceiro é aquele caracterizado pelas cadeias longas nas quais o produto passa por vários atores até chegar ao consumidor.

Dentre os atores envolvidos na comercialização, chamam a atenção os extrativistas e os intermediários. Os extrativistas, porque são os responsáveis pela quase totalidade da coleta; e os intermediários, porque partindo de cidades maiores, saem recolhendo de forma organizada os frutos ou, eventualmente, as polpas nas casas dos extrativistas. Nos casos em que a demanda não é atendida, eles até organizam a coleta das frutas com trabalhadores contratados para esse objetivo, como em Goiás. Em todos os casos, há maior aprofundamento da divisão do trabalho entre quem coleta, quem vende e quem processa.

Nos últimos anos, com o maior acesso à energia elétrica no meio rural, intensificou-se a produção e o uso de polpas pelos próprios extrativistas, notável no Pará, onde, além de produzir e armazenar, eles entregam as polpas a domicílio.

A sazonalidade da produção dos frutos em todas as iniciativas tem sido contornada pela disponibilidade de polpas. Mesmo assim, há muitas iniciativas de domesticação da mangabeira em pequenos sítios e médias propriedades no Nordeste brasileiro.

A mangabeira tem alto potencial de ocupar uma parte importante da população rural por meio do extrativismo, da produção em cultivos e do processamento.

O mercado institucional da mangaba e dos seus produtos, além do efeito direto com os envolvidos no PAA e PNAE (preço melhor, garantia de mercado), tem um efeito estabilizador na região com a dinamização da economia. No entanto, um desafio a ser encarado é a padronização da qualidade dos produtos frescos processados que exige solução além da iniciativa voluntária dos que participam dos programas.

Autores deste tópico: Dalva Maria da Mota,
Heribert Schmitz, Josué Francisco da Silva Junior

Industrialização

Wilson Menezes Aragão

Glicia de Carvalho Aragão

Wilson Menezes Aragão Filho

O fruto da mangabeira é, atualmente, a parte mais importante da planta do ponto de vista comercial. Devido ao sabor e aroma, além do consumo in natura, possui ampla utilidade na produção agroindustrial de sucos, sorvetes e polpas congeladas, mas também na produção artesanal de vinho, licor, geleia, doces etc.

O processamento de polpa é uma atividade importante, na medida em que agrega valor econômico à fruta, evitando desperdícios e minimizando perdas que podem ocorrer durante a comercialização do produto in natura, além de possibilitar ao produtor mais uma alternativa na utilização da fruta. Também, a industrialização permite que se utilize a polpa de mangaba durante todo ano, independentemente de entressafra, possibilitando inclusive, a ampliação de seu uso na própria região e a sua exportação para outras regiões brasileiras.

Outro aspecto importante é que os resíduos gerados na industrialização da fruta, podem se constituir em matéria-prima importante na confecção de material orgânico não poluente e rico em nutrientes, que podem ser utilizados tanto na exploração e sustentabilidade da própria cultura ou de outras culturas, quanto na alimentação e nutrição animal, além de reduzir o efeito negativo da eliminação desse resíduo no ambiente.

Polpa da fruta

A polpa da mangaba é o seu produto mais importante e é definida como a massa homogênea, não fermentada, não concentrada e não diluída, obtida do mesocarpo do fruto sadio e maduro, com teor mínimo de sólidos solúveis totais, por meio dos processos tecnológicos de despulpamento, pasteurização, embalagem, congelamento rápido e armazenamento à temperatura de -20 °C.

Para se produzir a polpa de mangaba em quantidade e com qualidade fisicoquímica e microbiológica de acordo com as exigências do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), é necessário adotar várias estratégias importantes, relacionadas tanto à exploração da cultura quanto ao produtor. A etapa de colheita é a mais importante, que deve ser realizada quando os frutos completarem o desenvolvimento fisiológico, que no caso da mangabeira ocorre 85 dias após o florescimento. Entretanto, para uma produção de polpa maior, beneficiada relativamente em seguida à recepção dos frutos pela indústria, a colheita deve ocorrer no mínimo com 100 dias após o início do florescimento.

O fruto denominado no litoral do Nordeste "de caída" ou "de queda" é o mais apreciado para consumo in natura e na indústria, por apresentar um rendimento maior de polpa, melhor qualidade sensorial relacionada ao sabor, por apresentar elevado teor de sólidos solúveis totais (entre 12 a 16 °Brix), sendo superior ao mínimo exigido pelo Mapa para a polpa de mangaba, que é de 8°Brix. Entretanto, pelo fato de cair da árvore, esses frutos maduros têm que ser colhidos imediatamente, efetuando-se uma seleção rigorosa, pois com o impacto no solo, normalmente rompem o exocarpo e expõem o mesocarpo carnoso ou polpa ao próprio ambiente, podendo assim ser contaminada facilmente por coliformes, areia, entre outros. Inclusive, se não houver cuidado, essa contaminação pode aumentar durante a colheita, seja pelo contato da polpa com as mãos do próprio coletor ou com outros frutos sujos ou ainda, pelo contato com as paredes do recipiente, no qual será transportada. Além disso, os frutos "de caída" completam a maturação 12 horas após a queda, tornando-se assim, bastante perecíveis. Por outro lado, a assepsia desses frutos na indústria deve ser realizada com muito cuidado, pois, o sabor da solução aplicada na limpeza, pode até ser repassada ao sabor da própria polpa.

Após a colheita, as frutas de caídas necessariamente têm que ser lavadas e em seguida armazenadas em câmaras ou "freezer" a baixas temperaturas (a temperatura ideal é -20 °C), caso o produtor disponha dessa infraestrutura, ou ser transportada de imediato para a indústria.

É necessário também que a indústria, para garantir sempre a produção e qualidade microbiológica, físicoquímica e sensorial de sabor e cor da polpa de mangaba, de acordo com as exigências do consumidor e do Mapa, deve selecionar produtores e fornecedores de mangaba responsáveis e fidedignos aos diversos aspectos desde a extração ou cultivo até o manejo na colheita e pós-colheita dos frutos.

É necessário realizar visitas periódicas a esses fornecedores, principalmente na época da safra da mangabeira, para verificar *in loco* os procedimentos adotados na colheita e pós-colheita, sobretudo aqueles relacionados ao estágio de maturação dos frutos, a higienização das caixas e do veículo de transporte, a aplicação de agrotóxicos aliada ao efeito residual desses produtos, entre outros aspectos.

Padrão de identidade e qualidade (PIQ) da polpa de mangaba

As polpas devem manter as características físicas, químicas e sensoriais dos frutos e não devem apresentar nenhuma sujeira, pedaços de insetos, nem resíduos de cascas e sementes, entre outros. O padrão de identidade e qualidade (PIQ) das polpas de frutas aprovado pelo Mapa, de acordo com a Instrução Normativa nº 01 de 07 de janeiro de 2000, é específico para cada fruta, e alguns dos padrões para polpa de mangaba são mostrados a seguir.

Características sensoriais

Aroma próprio.

Sabor ácido.

Cor da polpa variando de creme a amarelo.

Características microbiológicas - limites admitidos

Bolores e leveduras – máximo 2×10^3 UFC/g.

Coliformes a 35 °C – ausência.

Coliformes a 45 °C - máximo 1,0 NPM/g.

Salmonella sp – ausência em 25 g.

Características microscópicas

Sujidades, larvas e parasitas – ausentes.

Fragmentos de insetos - ausentes.

Características físicoquímicas – limites

Sólidos solúveis, em °Brix, a 20 °C – mínimo 8,00.

Acidez total expressa em ácido cítrico (g/100 g) – mínimo 0,70.

Açúcares totais naturais da mangaba (g/100 g) - máximo 10,00.

Sólidos totais (g/100 g) - mínimo 8,50.

Processo industrial

O processo industrial da polpa de mangaba é constituído por diversas etapas, que culminam com o armazenamento e a posterior comercialização e distribuição das polpas. A sequência desse processo consiste de:

Recepção das frutas, pré-seleção e pesagem

Na recepção (Figura 1), os frutos são pré-selecionados e separados (Figura 2), tanto no tocante à maturação (frutos verdes, excessivamente maduros e podres), quanto aos frutos com defeito por ataque de pragas ou por rompimento do exocarpo pela queda, ou ainda esmagados, além de pedaços de ramos, folhas, cascas, entre outras sujeiras existentes nas caixas ou baldes. Após esses procedimentos, os frutos são pesados para fins de cálculo de rendimento.

Foto: Wilson Menezes Aragão



Figura 1. Recepção de frutos de mangabeira na Pomar do Brasil.

Foto: Wilson Menezes Aragão



Figura 2. Pré-seleção e separação de frutos.

Lavagem e seleção definitiva

Inicialmente, faz-se uma lavagem simples dos frutos somente com água, ainda nas caixas, para remover a terra ou qualquer outro tipo de sujeira que se encontra aderida aos frutos ou dentro da caixa. Em seguida, os frutos são imersos em água com hipoclorito de sódio a 5 ppm ou 10 ppm, durante 10 minutos ou mais, em tanque de aço inox, PVC ou outro material (Figura 3). Após essa etapa, procede-se à última lavagem tanto para retirada do resíduo, quanto, principalmente, para o excesso de cloro. Finalmente, faz-se a seleção definitiva, pela retirada dos frutos impróprios e de outras sujeiras ainda existentes.

Foto: Wilson Menezes Aragão



Figura 3. Lavagem e higienização dos frutos.

Despolpamento, refinamento e análise de qualidade

O despolpamento (Figura 4) é realizado em despolpadeira de aço inoxidável (Figura 5) constituída de paletas de borracha, as quais promovem o atrito dos frutos da mangabeira com peneiras dotadas de orifícios de 1,5 mm, fazendo passar apenas a polpa, que é recolhida em baldes limpos de PVC. O resíduo (sementes, cascas etc) é recolhido em outro recipiente. O rendimento médio de polpa de mangaba e a produção de resíduo é em torno de 90,0% e 10,0%, respectivamente.

Foto: Wilson Menezes Aragão



Figura 4. Início do processo de despulpamento dos frutos.

Foto: Wilson Menezes Aragão



Figura 5. Despoldadeira de fruta industrial.

A polpa obtida (Figura 6) pode ser refinada através do mesmo procedimento anterior, porém emprega-se peneiras com malhas menores, variando de 0,5 mm a 1,0 mm, com o objetivo de se obter polpas menos fibrosa e com melhor aparência.

Foto: Wilson Menezes Aragão



Figura 6. Polpa de mangaba obtida após despoldamento.

Após o despoldamento, se a polpa não for pasteurizada e for direto para o envasamento e posterior congelamento, é necessário realizar as análises microbiológicas e físicoquímicas, para verificar se estão de acordo com os valores constantes da Instrução Normativa nº 01 de 07 de janeiro de 2000, aprovada pelo Mapa.

Pasteurização

A pasteurização (Figura 7) tem o objetivo de reduzir a carga microbiana e preservar as características físicas, químicas, nutricionais e sensoriais da fruta original da polpa de mangaba, através de uma combinação ideal de tempo e temperatura. Consiste de um tratamento térmico à temperatura de 80 °C por 20 segundos, seguido de resfriamento, em um pasteurizador tubular. Em polpas de frutas ácidas como a da mangaba, o tempo de pasteurização é brando, e as temperaturas normalmente empregadas devem ser menores que 100 °C.

Foto: Wilson Menezes Aragão



Figura 7. Pasteurização da polpa de mangaba.

Entretanto, na pasteurização, o látex da polpa liberado pelos frutos adere internamente às paredes dos tubos do pasteurizador, tornando um sério problema na sua limpeza automática CIP ("clean in place"). Inclusive, dependendo da frequência, quantidade e tempo de pasteurização das polpas de mangaba, o látex pode formar uma crosta nas paredes internas do tubo. Nesse caso, apenas a limpeza CIP não é suficiente e, para retirar essa crosta, é necessário efetuar uma limpeza manual através da introdução de um cano envolto com estopa umedecida em óleo vegetal, friccionando bastante as paredes do tubo. Não se conhece ainda produto, que aplicado, realize a limpeza automática.

Envasamento

Após o processo de pasteurização, a polpa é encaminhada para o envasamento, que é constituído pela embalagem e pela dosadora automática ou semiautomática (Figura 8). As embalagens, normalmente, são de polipropileno de baixa densidade, de 100 mL e de 1 L. No uso de dosadora semiautomática, há necessidade de uma termosseladora para fechar as embalagens. Após o envasamento, é necessário também, avaliar, por meio de amostragem, se o peso das polpas está inteiramente de acordo com o indicado no saco plástico.

Foto: Wilson Menezes Aragão



Figura 8. Envasamento da polpa de mangaba.

No rótulo da embalagem (normalmente, 100 g ou de 1 kg), deve constar o nome da polpa de mangaba, nome do fabricante, data de fabricação, prazo de validade, número do lote, peso líquido, ingredientes, informações nutricionais e temperatura de armazenamento, as expressões "100% integral", "não fermentado" e "não alcóolico", as expressões "Indústria Brasileira", e "Ministério da Agricultura", além do nome da empresa, endereço, CNPJ e inscrição estadual .

Cumpridas todas as exigências do Mapa no tocante ao processo de industrialização, a polpa de mangaba, como ocorre com a polpa de outras frutíferas, tem a validade de um ano, contado a partir da data de sua fabricação (Tabela 1).

Tabela 1. Informação nutricional ideal que pode constar na embalagem de polpa da mangaba de 100 g.

Informação nutricional	Polpa de 100 g	%VD(*)
Valor calórico	47kcal	2,3
Carboidrato	3,3 g	1,1
Proteína	0,7 g	0,9 g
Gordura total	0	0
Gordura saturada	0	0
Gordura trans	0	0
Fibra alimentar	0	0
Cálcio	39,3 g	4,9
Sódio	0	0
Ferro	2,7 mg	19,3
Vitamina C	30,7 mg	51,2

* Baseado em percentagem de valores diários [% (VD)] de referência com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ (esses valores podem ser maiores ou menores, dependendo das necessidades de cada pessoa).

Congelamento

Concomitantemente ao envasamento, as polpas de 100 g ou de 1 kg são colocadas e organizadas em bandejas de alumínio, que, por sua vez, são colocadas em carrinhos com prateleiras, os quais após o seu carregamento, são imediatamente levados para a câmara de congelamento rápido (Figura 9). Esse congelamento é importante e necessário para manter a qualidade das polpas. A temperatura da câmara de congelamento rápido é de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Foto: Wilson Menezes Aragão



Figura 9. Túnel de congelamento rápido.

Armazenamento

As polpas congeladas são armazenadas em câmaras frigoríficas com temperaturas entre $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Figura 10).

Foto: Wilson Menezes Aragão



Figura 10. Armazenamento da polpa de mangaba em câmara frigorífica.

Transporte das polpas

O transporte das polpas de mangaba aos locais de venda ou aos clientes é realizado através de veículos dotados de condições isotérmicas semelhantes ao de congelamento, isto é, de $-15\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, conforme especificado na embalagem. Para transportes rápidos, de curtas distâncias e de pequenas quantidades, são utilizados carros pequenos ou motos, onde as caixas são dispostas em embalagens isotérmicas com a finalidade de manter o produto congelado até a sua entrega.

Autores deste tópico:Glícia de Carvalho Aragão ,Wilson Menezes Aragão ,Wilson Menezes Aragão Filho

Coeficientes técnicos

Edivaldo Galdino Ferreira

Josué Francisco da Silva Junior

Herbert Uchoa Pontual

Giuseppe Cavalcanti Vasconcelos

As estimativas dos coeficientes técnicos são de grande importância para orientar os agricultores interessados no cultivo da mangabeira, sobretudo o investimento inicial e os custos de manutenção e

produção.

Para o cultivo de 1 hectare, os custos foram estimados utilizando-se os preços obtidos no mercado local (Paraíba e Sergipe). O valor homem/dia foi calculado levando-se em consideração uma aproximação maior ao salário mínimo R\$ 788,00 (setecentos e oitenta e oito reais) por 20 (vinte) dias úteis, resultando em cerca de R\$ 40,00 (quarenta reais) o trabalho em diária, como praticado localmente.

Ressalta-se que os custos de manutenção de 1 hectare de mangabeira, do quarto ao sétimo ano de cultivo, tornam-se mais altos, sendo a frequência de colheitas e as despesas de mão de obra com roço e coroamento, os principais fatores responsáveis pela elevação do custo de manutenção da cultura. Esses custos imprimem a necessidade de adoção de práticas agronômicas sustentáveis e compatíveis com o desenvolvimento tecnológico do setor agrícola, que provocam impactos positivos na diminuição dos custos de produção desta fruteira.

Considerando que o início da produção econômica ocorre no quarto ano com rendimento médio de 700 kg/ha, passando para 1.700 e 3.600 kg/ha no quinto e sexto anos, respectivamente, torna-se fundamental consorciar a mangabeira com culturas temporárias durante os três primeiros anos de sua implantação, propiciando o aproveitamento da terra e disponibilizando renda suplementar para os agricultores, diminuindo, assim, os custos de produção. No seu pico produtivo, o hectare pode atingir cerca de 10.000 kg de frutos, o que torna o cultivo bastante rentável.

As informações sobre os custos de implantação e de manutenção da mangabeira (Tabelas 1 e 2), no entanto, são passíveis de alguns ajustes, principalmente, em função das variações de preços locais relacionados à mão de obra, insumos e outros.

Tabela 1. Estimativa de custo de implantação de 1 hectare de mangabeira, no espaçamento de 7 m x 7 m (204 plantas), 2015.

Especificação	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Insumos				
Mudas (+ 15% para replantio)	Unid.	234	4,00	936,00
Uréia	Kg	60	1,50	90,00
Superfosfato simples	Kg	240	1,20	288,00
Cloreto de potássio	Kg	50	1,20	60,00
Formicida	Cx	1	120,00	120,00
Inseticida	L	1	100,00	100,00
Piquete	Unid.	250	0,50	125,00
Tesoura de poda	Unid.	3	80,00	240,00
Enxada	Unid.	2	60,00	120,00
Cavador	Unid.	2	60,00	120,00
Subtotal				2.199,00
Mão de obra				
Preparo do terreno	h/d	26	40,00	1.040,00
Roço e destocamento	h/d	12	40,00	480,00
Demarcação	h/d	1	40,00	40,00
Coveamento	h/d	2	40,00	80,00
Plantio e replantio	h/d	3	40,00	120,00
Tutoramento	h/d	1	40,00	40,00
Adubação de fundação	h/d	3	40,00	120,00
Controle de pragas	h/d	4	40,00	160,00
Subtotal				2.080,00
TOTAL				4.279,00

Tabela 2. Estimativa de custo de manutenção de 01 hectare de mangabeira, no espaçamento de 7 m x 7 m (204 plantas), 2015.

Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	1 ° e 2 ° anos		3 ° e 4 ° anos	
			Quant.	Valor total (R\$)	Quant.	Valor total (R\$)
Insumos						
Uréia	Kg	1,50	100	150,00	200	180,00
Superfosfato simples	Kg	1,20	50	60,00	300	240,00
Cloreto de potássio	Kg	1,20	240	288,00	60	48,00
Micronutrientes	Kg	25,00	3	75,00	3	45,00
Fertilizante orgânico	t	300,00	5	1.500,00	5	1.500,00
Formicida	Cx	120,00	1	120,00	1	100,00
Fungicida	Kg	120,00	2	240,00	2	180,00
Inseticida	L	100,00	1	100,00	2	150,00
Espalhante adesivo	L	50,00	2	100,00	2	200,00
Caixa de colheita	Unid.	40,00	—	—	20	800,00
Serrote	Unid.	30,00	—	—	2	60,00
Tesourões	Unid.	100,00	—	—	2	200,00
Balde	Unid	15,00	3	45,00	3	45,00
Subtotal				2.678,00		3.748,00
Mão de obra						
Adubação de cobertura	h/d	40,00	6	240,00	8	320,00
Roço e coroamento	h/d	40,00	16	640,00	20	800,00
Poda de condução	h/d	40,00	2	80,00	—	—
Poda de limpeza	h/d	40,00	10	400,00	12	480,00
Controle de pragas	h/d	40,00	4	160,00	4	160,00
Colheita	h/d	40,00	—	—	30	1.200,00
Pós-colheita	h/d	40,00	—	—	20	800,00
Subtotal				1.520,00		3.760,00
TOTAL				4.198,00		7.508,00

Autores deste tópico: Edivaldo Galdino Ferreira, Giuseppe Cavalcanti Vasconcelos, Herbert Uchôa Pontual, Josué Francisco da Silva Junior

Referências

AGUIAR FILHO, S. P. de; BOSCO, J.; ARAÚJO, I. A. de. **A mangabeira (*Hancornia speciosa*):** domesticação e técnicas de cultivo. João Pessoa, PB: Emepa-PB, 1998. 26 p. (Emepa-PB. Documentos, 24).

ALCÂNTARA, F. A.; FURTINI NETO, A. E.; PAULA, M. B. de; MESQUITA, H. A. de; MUNIZ, J. A. Adubação verde na recuperação da fertilidade de um Latossolo Vermelho-Escuro degradado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 2, p. 277-288, 2000.

ALVES, S. B. **Controle microbiano de insetos**. 2. ed. Piracicaba, SP: FEALQ, 1998. 1.163 p.

ANDRADE, L. N. T.; NUNES, M. U. C. **Produtos alternativos para controle de doenças e pragas em agricultura orgânica**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2001. 20 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 28)

ANJOS, N. dos; DELLA LUCIA, T. M. C.; NUNES, A. J. M. **Guia prático sobre formigas cortadeiras em reflorestamentos**. Ponte Nova, MG: Graff Cor, 1998. 100 p.

ANVISA. **SAI: Sistema de Informação sobre Agrotóxicos**. Brasília: ANVISA/MAPA, 2004. Disponível em: Acesso em: 10 nov. 2004.

ARAÚJO, I. A. de; FRANCO, C. F. de O. Resposta da mangabeira (*Hancornia speciosa*) à calagem e níveis de adubação mineral. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16, 2000, Fortaleza, CE. **Resumos...** Fortaleza, CE: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2000, p. 446.

ARAÚJO, I. A. **Diagnostico da adubação organomineral do Jardim Clonal da Mangabeira no Litoral Paraibano.** João Pessoa, PB: Emepa, 2014. 12 p. (EMEPA-BNB/ETENE/FUNDECI. Pesquisa em Andamento).

ARAÚJO, I. A.; SANTOS, E. S.; MACÊDO, L. S. Resposta da mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) à adubação com NPK micronutrientes em Alissolo Distrófico. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 2003, Aracaju, SE. **Anais...** Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. CD-ROM.

BESSA, L. A.; SILVA, F. G.; MOREIRA, M. A.; TEODORO, J. P. R.; SOARES, F. A. L. Characterization of nutrient deficiency in *Hancornia speciosa* Gomes seedlings by omitting micronutrients from the nutrient solution. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 2, p. 616-624, 2013.

BESSA, L. A.; SILVA, F. G.; MOREIRA, M.A.; TEODORO, J. P. R.; SOARES, F. A. L. Characterization of the effects of macronutrient deficiencies in mangabeira seedlings. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 4, p. 1.235-1.244, 2012.

CARDOSO FILHO, J. A.; LEMOS, E. E. P. de; SANTOS, T. M. C. dos; CAETANO, L. C.; NOGUEIRA, M. A. Mycorrhizal dependency of mangaba tree under increasing phosphorus levels. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 7, p. 887-892, 2008.

CARDOSO FILHO, J. A.; LEMOS, E. E. P.; SANTOS, T. M. C.; CAETANO, L. C.; NOGUEIRA, M. A. Mycorrhizal dependency of mangaba tree under increasing phosphorus levels. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 43, n. 7, p. 887 892, jul. 2008.

CARDOSO, E. J. B.N.; CARDOSO, I. M.; NOGUEIRA, M. A.; BARETTA, C. R. D. M.; DE PAULA, A. M. Micorrizas arbusculares na aquisição de nutrientes pelas plantas. In: SIQUEIRA, O. J.; DE SOUZA, F. A.; CARDOSO, E. J. B. N.; TSAI, S. M. (Ed.). **Micorrizas: 30 anos de pesquisas no Brasil.** Editora da UFLA: Lavras, 2010, p. 153-214.

COSTA, C. M. C.; CAVALCANTE, U. M. T.; GOTO, B. T.; SANTOS, V. F.; MAIA, L. C. Fungos micorrízicos arbusculares e adubação fosfatada em mudas de mangabeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 3, p. 225 - 232, 2005.

DELLA LUCIA, T. M. C.; MOREIRA, D. D. O. Caracterização dos ninhos. In: DELLA LUCIA, T. M. C. (Ed.) **As formigas cortadeiras.** Viçosa: UFV/ Sociedade de Investigações Florestais, 1993, p. 32-42.

DELLA LUCIA, T. M. C.; Moreira, D. D. O.; Oliveira, M. A. Inimigos naturais e organismos associados aos ninhos. In: DELLA LUCIA, T. M. C. (Ed.) **As formigas cortadeiras.** Viçosa: UFV/ Sociedade de Investigações Florestais, 1993, p. 131-150.

DELLA LUCIA, T. M. C.; VILELA, E. F. Métodos atuais de controle e perspectivas. In: DELLA LUCIA, T. M. C. (Ed.) **As formigas cortadeiras.** Viçosa: UFV/ Sociedade de Investigações Florestais, 1993, p. 163-190.

EMBRAPA AGROINDÚSTRIA DE ALIMENTOS (EMBRAPA); SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). **Iniciando um pequeno grande negócio agroindustrial:** polpa e sulco de frutas. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 123 p. (Série Agronegócios)

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo.** 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Embrapa - CNPS, 1997. 212 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Rio de Janeiro, RJ: Embrapa Solos, 2006. 412 p.

ESPÍNDOLA, A. C. de M.; FERREIRA, A. G. Aspectos nutricionais e adubação da mangabeira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 2003, Aracaju, SE. **Anais....** Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. CD-ROM.

FERREIRA, E. G. **Mangabeira (*Hancornia speciosa*):** sistema de produção. João Pessoa, PB: Emepa-PB; CNPq, 2006. 40 p. (Emepa-PB. Documentos, 53).

FERREIRA, E. G.; GUERRA, A. G. **Agronegócio da mangaba.** Natal, RN: Edição dos autores, 2011. 82 p.

FERREIRA, E. G.; GUERRA, A. G.; MENINO, I. B.; ALVES, R. E. **Mangaba:** diagnóstico da cadeia produtiva nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. João Pessoa, PB: Emepa-PB; CNPq, 2008. 64 p. (Emepa-PB. Documentos, 55).

FERREIRA, E. G.; LACERDA, J. T. de. **Sistemas de cultivo de mangaba e abacaxi e a produção integrada.** João Pessoa, PB: Emepa-PB, 2014. 83 p. (Emepa-PB. Documentos, 64).

FERREIRA, M. B. Frutos comestíveis do Distrito Federal. III. Pequi, mangaba, marolo e mamãozinho. **Cerrado**, Brasília, v. 5, n. 20, p. 22-25, 1973.

GALLO, D.; NAKANO, O.; NETO, S. S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C. de; FILHO, E. B.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola.** Piracicaba, SP: FEALQ. 2002. 920 p.

GOMES, J. C.; Leal, E. C. **Cultivo da mandioca para a região dos Tabuleiros Costeiros.** Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Sistemas de Produção, 11). Disponível em: Acesso em: 10 nov. 2004.

GUERRA, A. F.; SALVIANO, A.; GOMES, A. C. **Avaliação agrônômica da mangabeira.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002. Disponível em <
http://bbeletronica.cpac.embrapa.br/2002/posteres/p2002_09.pdf > Acesso em: 22 jul. 2014.

GUERRA, M. de S. **Receituário caseiro:** alternativas para o controle de pragas e doenças de plantas cultivadas e de seus produtos. Brasília: Embrater, 1985. 166 p.

IBGE. **Mapa da climas do Brasil.** Rio de Janeiro, RJ, 2002. Disponível em:
http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/default_prod.shtm. Acesso em: 14 abr. 2014.

INMET Instituto Nacional de Meteorologia. **Normais climatológicas do Brasil 1961-1990.** 1 ed. rev. 2009. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/webcdp/climatologia/normais/>. Acesso em: 05 fev. 2014.

KIKUZAWA, K. The basis for variation in leaf longevity of plants. **Vegetatio**, The Hague, v. 121, n. 1, p. 89-100. 1995.

LEDERMAN, I. E.; SILVA JUNIOR, J. F. da; BEZERRA, J. E. F.; ESPÍNDOLA, A. C. de M. **Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes).** Jaboticabal, SP: Funep, 2000. 35 p. (Funep. Série Frutas Nativas, 2).

LÉDO, A. da S.; SILVA, A. V. C. da; PEREIRA, A. V.; MOTA, D. M. da; PEREIRA, E. B. C.; SCHMITZ, H.; SILVA JUNIOR, J. F. da; MICHEREFF FILHO, M.; MICHEREFF, M. F. M.; RODRIGUES, R. F. de A.; VIEIRA NETO, R. D. **Árvore do conhecimento de mangaba.** Brasília, DF: Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2013. Disponível em:
http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/mangaba/equipe_editorial.html. Acesso em: 09 set. 2015.

MARTINOTTO, F. **Avaliação do desenvolvimento inicial de espécies arbóreas nativas do cerrado.** 2006.60 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura tropical) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá.

MENINO, I. B.; FRANCO, C. F. de O.; PAULINO, F. **Zoneamento edafoclimático para a cultura da mangabeira.** João Pessoa, PB: Emepa-PB, 2000. 28 p. (Emepa-PB. Documentos, 25).

MONACHINO, J. A revision of *Hancornia* (Apocynaceae). **Lilloa**, Tucumán, v.11, p. 19-48, 1945.

MOTA, D. M. da; SILVA JÚNIOR, J. F. da; SCHMITZ, H.; RODRIGUES, R. F. de A. (Eds.) **A mangabeira, as catadoras, o extrativismo.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental; Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2011. 297 p.

NASCIMENTO, A. S. do; CARVALHO, R. da S. Pragas da mangueira. In: BRAGA SOBRINHO, R.; CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. das C. (Ed.) **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Brasília: Embrapa Serviço de Produção de Informação; Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 1998. p.155-167.

OLIVEIRA, T. K.; CARVALHO, G. J.; MORAES, R. N. S. Plantas de cobertura e seus efeitos sobre o feijoeiro em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 8, p. 1079-1087, 2002.

PEDIGO, L. P. **Entomology and pest management**. New York: Macmillian Publishing Company, 1989. 646 p.

PENTEADO, S. R. **Defensivos alternativos e naturais para uma agricultura saudável**. 3 ed. Campinas, SP: edição do autor, 2007. 178 p.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Embrapa - CNPS, 1995. 65 p.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos**. São Paulo, SP: HUCITEC/EDUSP. 1976, 327 p.

ROSOLEM, C. A.; CALONEGO, J. C.; FOLONI, J. S. S. Lixiviação de potássio da palha de espécies de cobertura de solo de acordo com a quantidade de chuva aplicada. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 355-362, 2003.

SANTOS, J. R. dos; SANTOS, M. B. de O.; AZEVEDO, S. D. **Sistema de produção de polpa de mangaba**. Aracaju: Pomar do Brasil Indústria e Comércio de Alimentos Ltda., 2011. 8 p. (Relatório de estágio).

SANTOS, J. H. R. dos; GADÊLHA, J. W. R.; CARVALHO, M. L.; PIMENTEL, J. V. F.; JÚLIO, P. V. M. R. **Controle alternativo de pragas e doenças**. Fortaleza: UFC, 1988. 216 p.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 6. ed. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013. 100 p.

SILVA JUNIOR, J. F. da; LÉDO, A. da S. (Eds.). **A cultura da mangaba**. Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2006. 253 p.

SILVA, A. G. A.; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO, D. M.; GONÇALVES, A. J. L.; GOMES, J.; SILVA, M. N.; SIMONI, L. de. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitas e predadores**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Serviço de Defesa Sanitária Vegetal, 1968. 622 p. pt. 2. t.1

SILVA, S. M. C.; VELOSO, V. R. S.; BRAGA FILHO, J. R.; PEREIRA, A. c. c. p.; SILVA, L. B. E. Insetos associados à cultura da mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) nos Cerrados de Goiás. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 2003, Aracaju, SE. **Anais...** Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003.

SIQUEIRA, O. J.; DE SOUZA, F. A.; CARDOSO, E. J. B. N.; TSAI, S. M. **Micorrizas: 30 anos de pesquisas no Brasil**. Editora da UFLA: Lavras, 2010. 715 p.

VIEIRA NETO, R. D. ; SILVA JUNIOR, J. F. da ; LEDO, A. da S. Mangaba. In: SANTOS-SEREJO, J. A. DOS; DANTAS, J. L. L.; SAMPAIO, C. V.; COELHO, Y. da S. (Org.). **Fruticultura tropical: espécies regionais e exóticas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009, p. 323-338.

VIEIRA NETO, R. D. **Cultura da mangabeira**. Aracaju, SE: Embrapa - CPATC, 1994. 16 p. (Embrapa - CPATC. Circular Técnica, 2).

VIEIRA NETO, R. D. Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes). In: VIEIRA NETO, R. D. (Ed.). **Frutíferas potenciais para os tabuleiros costeiros e baixadas litorâneas**. Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros/ Emdagro, 2002, p. 115-140.

VIEIRA NETO, R. D. Mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes). In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTEIRAS NATIVAS, 1992, Cruz das Almas, BA. **Anais...** Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMPF, 1993, p. 109-116.

VIEIRA NETO, R. D. **Recomendações técnicas para o cultivo da mangabeira**. Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2001, 20 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular Técnica, 20).

VIEIRA NETO, R. D. **Resposta de mudas de mangabeira a fontes e doses de fósforo em solo de baixada litorânea**. 2010. 27 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Universidade Federal de Sergipe, Aracaju.

VIEIRA NETO, R. D.; CINTRA, F. L. D; LEDO, A. da S.; SILVA JÚNIOR, J. F. da; COSTA, J. L. da S.; SILVA, A. A. G da; CUENCA, M. A. G. **Sistema de produção de mangaba para os tabuleiros costeiros e baixadas litorâneas**. Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2002. 22 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Sistemas de Produção, 2).

VIEIRA NETO, R. D.; SANTANA, D. L. Ocorrência e controle do *Aphis gossypii* em mangabeira (*Hancornia speciosa*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13., 1994, Salvador, BA. **Resumos...** Salvador, BA: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1994, p. 773-774.

VIEIRA NETO, R. D.; VIEGAS, P. R. A. Comportamento da mangabeira sob diferentes substratos, em adubação de fundação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Resumos...** Belém: Embrapa Amazônia Oriental/ Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002. CD-ROM.

Todos os autores

Alexandre Hugo Cezar Barros

Engenheiro-agrônomo , D.sc. da Embrapa Solos, Agrometeorologia
alexandre.barros@embrapa.br

Ana da Silva Ledo

Engenheira-agrônoma , D.sc. da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Fruticultura/biotecnologia
ana.ledo@embrapa.br

Ana Veruska Cruz da Silva

Engenheira-agrônoma , D.sc. da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Fitotecnia/pós-colheita
ana.veruska@embrapa.br

Dalva Maria da Mota

Socióloga , D.sc. da Embrapa Amazônia Oriental, Sociologia Rural
dalva.mota@embrapa.br

Edivaldo Galdino Ferreira

Engenheiro-agrônomo , D.sc. , Fitotecnia, Pesquisador da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (emepa)
edivaldogaldino@gmail.com

Eurico Eduardo Pinto de Lemos

Engenheiro-agrônomo , Ph.d , biotecnologia, professor associado da universidade federal de alagoas
eepl@uol.com.br

Geraldo Magela Leite

Engenheiro-agrônomo , M.sc. , Administração, Pesquisador da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (emepa)
gmlite@uol.com.br

Giuseppe Cavalcanti Vasconcelos

Engenheiro-agrônomo , D.sc. , Agronomia, Professor da Faculdade Internacional da Paraíba
giuseppecv@fpb.edu.br

Glícia de Carvalho Aragão

Assistente Social , M.sc. , Política Social, Diretora-presidente da Pomar do Brasil Indústria e Comércio de Alimentos Ltda.
pomarse@uol.com.br

Herbert Uchôa Pontual

Engenheiro-agrônomo , D.sc. , Ciências Agrárias, Pesquisador da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (emepa)
herbert_hup@hotmail.com

Heribert Schmitz

Engenheiro-mecânico , Dr. , Sociologia, Professor Associado da Universidade Federal do Pará
heri@zedat.fu-berlin.de

Ivaldo Antônio Araújo

Engenheiro-agrônomo , M.sc. , Agronomia/solos e Nutrição de Plantas, Pesquisador da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (emepa)
ivaldoaa@hotmail.com

Ivonete Berto Menino

Engenheira-agrônoma , D.sc. , Recursos Naturais, Pesquisadora da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (emepa)
ibm_menino@hotmail.com

Josué Francisco da Silva Junior

Editor, Engenheiro-agrônomo , M.sc. da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Recursos Genéticos
josue.francisco@embrapa.br

Júlio Alves Cardoso Filho

Engenheiro-agrônomo , D.sc. , Microbiologia Agrícola, Professor Associado da Universidade Federal de Alagoas
julioalvescardosofilho@yahoo.com.br

Marcelo Augusto Gutierrez Carnelossi

Biólogo , D.sc. , Ciências Agrárias/fisiologia Vegetal, Professor Associado da Universidade Federal de Sergipe
carnelossi@ufs.br

Miguel Michereff Filho

Engenheiro-agrônomo , D.sc. da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Entomologia
miguel.michereff@embrapa.br

Mirian Fernandes Furtado Michereff

Bióloga , D.sc. da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Entomologia
mirianfm@terra.com.br

Nilton Tadeu Vilela Junqueira

Engenheiro-agrônomo , Doutor Em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Cerrados
nilton.junqueira@embrapa.br

Pedro Roberto Almeida Viégas

Engenheiro-agrônomo , D.sc. , Fitotecnia/produção Vegetal, Professor Associado da Universidade Federal de Sergipe
pviagas@ufs.br

Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues

Comunicação Social , M.sc. da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Agroecossistemas
raquel.fernandes@embrapa.br

Raul Dantas Vieira Neto

Engenheiro Agrônomo , M.sc. da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Fitotecnia
raul@cpatc.embrapa.br

Vander Mendonça

Engenheiro-agrônomo , D.sc. , Fitotecnia/fruticultura, Professor Associado da Universidade Federal Rural do Semiárido (ufersa)
vander@ufersa.edu.br

Wilson Menezes Aragão

Engenheiro-agrônomo , D.sc. , Melhoramento Genético, Diretor Técnico da Pomar do Brasil Indústria e Comércio de Alimentos Ltda.
aragaowm@hotmail.com

Wilson Menezes Aragão Filho

Administrador de Empresas , B.sc. , Diretor Administrativo da Pomar do Brasil Indústria e Comércio de Alimentos Ltda.
pomardobrasil@hotmail.com

Expediente

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Comitê de publicações

Marcelo Ferreira Fernandes
Presidente

Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues
Secretário executivo

Ana Veruska Cruz da Silva Muniz Carlos Alberto da Silva Elio Cesar Guzzo Hymerson
Costa Azevedo João Gomes da Costa Josué Francisco da Silva Junior Julio Roberto de
Araujo Amorim Viviane Talamini Walane Maria Pereira de Mello Ivo
Membros

Corpo editorial

Josué Francisco da
Silva Junior

Ana da Silva Ledo
Editor(es) técnico(s)

Raquel Fernandes de Araújo
Rodrigues Josué Francisco da
Silva Junior
Revisor(es) de texto

Josete Cunha Melo
Normalização bibliográfica

Raquel Fernandes de Araújo
Rodrigues
Editoração eletrônica

Embrapa Informação Tecnológica

Selma Lúcia Lira Beltrão
Rúbia Maria Pereira
Coordenação editorial

Corpo técnico

Ana Paula da Silva Dias Medeiros Leitão (Auditora)
Karla Ignês Corvino Silva (Analista de Sistemas)
Talita Ferreira (Analista de Sistemas)
Supervisão editorial

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

Embrapa Informática Agropecuária

Sílvia Maria Fonseca Silveira Massruha
Coordenação técnica

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