

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 10 (2)

April 2017

Article link

<http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=354&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES.



Mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes): uma frutífera promissora do Brasil

Mangabeira fruits (*Hancornia speciosa* Gomes): a promising fruit of Brazil

M. C. Vieira; E. R. B. Souza; M. S. P. Paula; R. V. Naves; G. D. Silva

Author for correspondence: eliregina1@gmail.com

Resumo. A mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) é uma árvore frutífera, nativa do Brasil e encontrada em várias regiões do País, desde os Tabuleiros Costeiros e baixadas litorâneas do Nordeste até os cerrados das regiões Centro-Oeste, Norte e Sudeste do país. É um importante componente dos ecossistemas onde ocorre, principalmente no Cerrado do Brasil e no litoral nordestino, servindo de alimento para as populações locais e para a fauna (micos, macacos, aves e insetos). O seu padrão natural de distribuição e a ocorrência agregada facilitam o extrativismo. A mangaba possui um elevado teor de ácido ascórbico, o que a coloca entre as frutas consideradas ricas em vitamina C. Há carência de informações sobre a diversidade e das estratégias de propagação da espécie *H. speciosa* Gomes. São importantes também investigações quanto a caracterização de frutos, emergência de sementes e o desenvolvimento e fenologia da planta, aspectos relacionados com a pré e pós-colheita do fruto, entre outros, que continuam sendo pouco estudados. Dessa forma, esta revisão bibliográfica tem como objetivo transmitir informações e conhecimentos sobre o valor e a importância da Mangabeira no Brasil.

Palavras chaves: Frutífera Nativa. Produção de mudas. Propagação.

Abstract. Mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) is a fruit tree, native to Brazil and found in various regions of the country, from the tableland and coastal plains of the Northeast to the savannas of the Midwest, North and Southeast. It is an important component of ecosystems, which occurs mainly in the Cerrado and the Northeast Coast, serving as food for local people and for wildlife (apes, monkeys, birds and insects). Its natural distribution pattern and aggregate occurrence facilitate extraction. The mangaba has a high ascorbic acid content, which places it among the fruits considered rich in vitamin C. There is a lack of information about the diversity and propagation strategies of the species *H. speciosa* Gomes. It is also important investigations into the characterization of fruits, seeds emergency and development and plant phenology, aspects of pre and post-harvest fruit, among others, remain understudied. Thus, this review are as objective to transmit information and knowledge about the value and importance of Mangabeira in Brazil.

Keywords: Native fruit. Seedlings production. Propagation

Introdução

A palavra mangaba é de origem indígena que significa “coisa boa de comer”. A espécie *Hancornia speciosa* Gomes é uma árvore de porte médio, que varia de 2,00 a 10,00 metros de altura e pode chegar até 15,00 metros. Constituída de copa irregular, possui também, tronco tortuoso, bastante ramificado e áspero, ramos lisos e avermelhados. Toda a planta exsuda látex. Possui folhas opostas, simples, pecioladas, podendo ser glabras ou pubescentes, brilhantes e coriáceas. Sua inflorescência possui de uma a sete flores perfumadas e de coloração branca, o fruto é do tipo baga elipsoide ou arredondado, com 2,0 cm a 6,0

cm, exocarpo amarelo, com manchas avermelhadas (dependendo da variedade), polpa bastante doce, carnosu-viscosa, ácida, contendo sementes discoides (Lederman et al., 2000).

A mangabeira é autoincompatível. É uma planta alógama, que necessita de genótipos diferentes da espécie e polinizadores específicos para que ocorra a fecundação cruzada e a produção de frutos em que o aumento da frequência de polinizadores leva a uma taxa de frutificação mais alta, frutos maiores e com mais sementes. Os polinizadores da mangabeira são de diferentes grupos taxonômicos, como Spingidae, abelhas

(*Euglossini*), Hesperidae e Nymphalidae (*Heliconius*) (Darrault & Schlindwein, 2002; 2003).

A mangaba possui um elevado teor de ácido ascórbico, o que a coloca entre as frutas consideradas ricas em vitamina C. Estudos realizados na Embrapa Agroindústria Tropical mostraram que o teor de vitamina C é de 139,00 mg.100,00⁻¹ g de polpa (Moura et al., 2002).

É uma frutífera nativa de várias regiões e ecossistemas do Brasil, estendendo-se pela Costa Atlântica desde o Amapá e o Pará, nos tabuleiros costeiros e nas baixadas litorâneas do Nordeste, até o Espírito Santo, por toda a região de Cerrado do Brasil central até o Pantanal, ocorrendo também em países vizinhos como Paraguai, Bolívia, Peru e Venezuela (Lederman et al., 2000).

Segundo Andersen & Andersen (1988), a mangaba tem a preferência por regiões de clima tropical mais seco e terrenos menos férteis, como Cerrados das regiões Centro e Sudeste e tabuleiros arenosos das regiões altas do Norte e Nordeste do Brasil. Ribeiro & Walter (1998), em estudos realizados, salientam que a mangabeira é uma das 26 espécies com ocorrência em pelo menos 50,00% de 98 áreas de Cerrado *stricto sensu* levantadas, fato que a coloca com uma das espécies mais frequentes entre as 534 espécies arbóreas encontradas.

Os solos onde se desenvolvem geralmente são pobres e arenosos, predominantes na região do Cerrado e Tabuleiros Costeiros. Apresentam, normalmente, na região do Cerrados, floração durante o período de agosto a novembro, com pico em outubro, e produção de frutos de setembro a novembro. No Nordeste brasileiro, ocorrem duas florações e frutificações durante o ano (Silva Júnior & Lêdo, 2006).

A espécie é um importante componente dos ecossistemas onde ocorre, principalmente do Cerrado e do litoral nordestino, servindo de alimento para as populações locais e para a fauna (macacos, micos, aves e insetos). Essa frutífera ocorre de forma agregada. A exploração comercial dos frutos ainda acontece de forma extrativista, geralmente pelos moradores locais, o que acaba limitando o extrapolemamento da comercialização a locais mais distantes de onde se coleta os frutos seria a rápida depauperação, pela delicadeza do fruto que amolece rapidamente após a maturação (Aguilar Filho et al., 1998).

No Estado de Goiás ocorrem duas variedades *Hancornia speciosa*, *gardneri* e *pubescens*, que se diferenciam pela a primeira possuir folhas glabras, e a segunda, folhas pubescentes, na face abaxial (Chaves, 2006). A variedade *speciosa* encontra-se vegetando no estado do Tocantins nas regiões de divisa com a Bahia, Piauí e Maranhão (Rizzo & Ferreira, 1990).

A ameaça de extinção sobre estas espécies, especialmente, as do bioma Cerrado que pouco se conhece, sugere e determina que estudos sejam priorizados para que a biodiversidade seja

incorporada em nosso modelo econômico, em especial na agricultura, é importante que se supere algumas barreiras e uma delas é a de adquirir informações e conhecimentos sobre o valor e a importância das espécies nativas, especialmente a mangabeira, pelo fato da espécie ainda continuar sendo mantida no habitat natural e sua exploração ser feita de modo extrativista (Brack et al., 2007; Soares et al., 2007; Vieira, 2014).

O potencial da produção de mangaba em várias regiões do Brasil tem sido evidenciado em vários trabalhos, entretanto informações sobre o cultivo da mangabeira ainda são escassos. Estudos voltados para propagação vegetativa, seleção de genótipos promissores, desenvolvimento e adaptação de práticas culturais (poda, adubação orgânica e mineral, irrigação, controle de pragas e doenças), fenologia da planta entre outros, foram e continuam sendo pouco estudados (Lederman & Bezerra, 2003).

Apesar disso, órgãos de pesquisa, ensino e extensão rural têm estudado e divulgado o potencial de utilização de espécies nativas, entre elas a mangabeira, conscientizando os agricultores de sua importância e necessidade de conservação e de utilização racional. Como sua exploração tem sido de forma extrativista, e muitas vezes predatória, torna-se imprescindível a regulamentação de sua exploração, tendo em vista o pouco conhecimento sobre a genética, produtividade, técnicas de cultivo, crescimento e desenvolvimento dessas plantas (Pereira et al., 2010). Como a mangabeira tem maior ocorrência natural em ambientes marginais para a agricultura, a conservação e o enriquecimento dessas áreas com mangabeiras poderiam representar opção para valorizar os ambientes de ocorrência e contribuir para sua exploração racional pelas populações locais que dependem dela para sobreviver. Dessa forma, esta Revisão Bibliográfica tem como enfoque transmitir informações e conhecimentos sobre o valor e a importância da Mangabeira no Brasil.

Contextualização e Análise da Mangabeira

A mangabeira é uma das mais importantes espécies do domínio dos cerrados, destacando-se pelo seu potencial alimentício. No Brasil, o fruto é consumido in natura e utilizado para fabricação de refrescos, sorvetes, doces secos e compotas, sendo aproveitados também para o preparo de vinho e vinagre. Como o fruto é ácido, pode ser também usado no preparo da geleia (Almeida et al., 1998).

O fruto da mangaba é seu principal produto, sendo utilizado no consumo in natura e, devido ao aroma e sabores característicos, também pode ser usado na produção de doces, xarope, compotas, vinho, vinagre e, principalmente, suco e sorvete (Vieira Neto, 2001). Segundo Narain (1990). Devido ao seu alto conteúdo de gomas, que lhe confere propriedades funcionais de agregação, retenção de sabor e inibição na formação de cristais, a mangaba

é, particularmente, utilizada na elaboração de sorvetes.

A industrialização da mangaba é pouco desenvolvida em relação a outras frutas, sendo seu aproveitamento basicamente relacionado à fabricação de polpas, sucos, sorvetes e doces, o que ocupa maior destaque no aproveitamento da fruta (Almeida, 1998).

Alguns produtos são desenvolvidos em pequena escala. A fruta pode ser mais bem aproveitada para a fabricação de geleia, uma vez que o fruto é pequeno e ácido. No entanto, o melhor aproveitamento é na fabricação de sorvete, já que a fruta contém alto teor de goma, a qual estende as propriedades funcionais, ligação, retenção de "flavor" e inibição da formação de cristal. No entanto, outros produtos ainda não ocuparam lugar de destaque, dentre estes se podem citar o licor e a geleia da mangaba (Parente et al., 1985).

Para que a mangaba possa atingir outros mercados, no entanto, é necessário o desenvolvimento de técnicas que propicie a sua conservação e agregação de valor. O uso de tecnologias pós-colheita, portanto, pode incrementar a cadeia produtiva da mangaba, prolongando sua vida útil e tornando viável seu transporte a longas distâncias, alcançando outros mercados, propiciando sustentabilidade à cultura e oferecendo melhor remuneração ao produtor (Franco, 1992; Alves & Franco, 2003; Franco et al., 2003).

Os frutos maduros de coloração esverdeada são coletados no chão ou na árvore e não devem ser armazenados em sacos plásticos para evitar que se tornem amargos. Depois de maduros, devem ser bem lavados, macerados e passados na peneira. Essa polpa deve ser utilizada imediatamente em sucos, geleias, sorvetes, tortas ou conservada sob refrigeração em sacos plásticos (Silva Júnior & Lêdo, 2006).

Os frutos são considerados como nutritivos e de digestão fácil, sendo-lhes atribuídas, inclusive, propriedades terapêuticas (Parente et al., 1985).

O fruto apresenta padrão respiratório climatérico, é do tipo baga, elipsoidal ou arredondado, de 2,50 a 6,00 cm (com vários tamanhos na mesma planta), exocarpo amarelo, com manchas ou estrias avermelhadas, polpa bastante suave, doce, carnosos-viscosa, ácida, contendo, geralmente, de 2 a 15, ou até 30 sementes discoides, de 7,00 mm a 8,00 mm de diâmetro (Lederman et al., 2000).

Em geral, o fruto de mangaba é composto de cerca de 77,00% de polpa, 12,00% de semente e 11,00% de casca (Narain, 1990). Esses valores podem sofrer variações conforme a planta matriz e a região de origem, como evidenciam Aguiar Filho et al. (1998), os quais observaram que frutos procedentes no Nordeste apresentam médias de 86,50% de polpa, 9,00% de semente e 4,50% de casca. Com relação às características químicas, os frutos de mangabeira, segundo Parente et al. (1985), apresentam bom valor nutritivo, com teor de

proteína superior ao da maioria das espécies frutíferas. Os altos conteúdos de sólidos solúveis totais associados com a alta acidez, além do sabor exótico, conferem à mangaba um sabor muito apreciado. A quantidade de açúcar em relação aos sólidos solúveis totais corresponde a, aproximadamente, 77%, e a de açúcares redutores, 59% em relação aos totais. Uma característica importante para o consumo da mangaba é o elevado teor de ácido ascórbico presente na polpa, que a coloca entre as frutas consideradas como ricas fontes de vitamina C, mais que os cítricos, citados como referência com relação a essa vitamina (Alves et al., 2003).

Caracterização dos Frutos

Caracterizando frutos e árvores de populações naturais de mangaba do Cerrado, Ganga (2008), observou que as populações de plantas apresentam grande variação na produção de frutos, além de elevados níveis de variação fenotípica quanto a caracteres de frutos, sendo que a maioria dessa variação está entre populações. Observou também, uma grande variação fenotípica dentro das variedades botânicas, sendo: a variedade *gardneri* a que apresenta porte mais alto; que a variedade *gardneri* e *pubescens* têm frutos maiores e mais pesados que as demais variedades analisadas; que nas variedades *gardneri* e *pubescens* predominam frutos redondos e verde-claros; que em *speciosa* e *cuyabensis* predominam frutos de formato oblongo e coloração amarelo-escura e verde-escura.

De acordo com Rodrigues (2009), as variedades botânicas *H. speciosa* variedade *gardneri* e *H. speciosa* variedade *pubescens* são as mais semelhantes entre si e a variedade *H. speciosa* variedade *cuyabensis* apresenta a maior divergência em relação às demais, em estudo realizado sobre o desenvolvimento e caracterização de marcadores microssatélites e estrutura genética de populações naturais.

Avaliando fenofases de quatro variedades de mangabeira (*gardneri*, *pubescens*, *cuyabensis*, *speciosa*) que compõem a coleção da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás Nunes et al. (2011), observaram que as variedades *gardneri*, *cuyabensis* e *pubescens* apresentaram o mesmo período de pico de amadurecimento dos frutos (segunda quinzena do mês de outubro). A produção média de frutos por planta foi de 56,36 e a altura foi de 4,10 m para a variedade *cuyabensis*, a de maior desempenho nos quesitos já citados. Quanto à floração, as variedades *pubescens* e *speciosa* tiveram médias de 3,30 e 3,21, respectivamente. A variedade *gardneri* foi a que apresentou as maiores notas para esse parâmetro, de 0,84, em média.

Massa Total de Frutos

Segundo Silva et al. (2001), frutos cuja origem é o Cerrado possuem massa variando de 30,00 g a 260,00 g, enquanto que no Nordeste,

segundo Aguiar Filho et al. (1998), esse valor oscila entre 5,00 g e 50,00 g. Mattietto et al. (2003), caracterizando fisicamente mangabas de Belém, PA, observaram intervalo de valores de 44,70 g e 13,50 g, respectivamente, com média de 22,30 g para a massa dos frutos.

Estudando características morfológicas de frutos de três variedades de populações naturais de *H. speciosa* do cerrado, Ganga et al. (2010) observaram a existência de grande variação tanto entre variedades botânicas quanto entre populações. De acordo com Vieira (2011), a massa média dos frutos de mangabeira coletadas no Cerrado de 42,70 g. Em geral, o fruto da mangaba é composto de cerca de 77,00% de polpa, 12,00% de semente e 11,00% de casca (Lederman et al., 2000). Esses valores podem sofrer variações conforme a matriz e a região

Em estudo com esta frutífera, Gonçalves et al. (2013), em trabalhos com mangaba do leste do Mato Grosso, encontraram diâmetros transversal e longitudinal entre 41,81 mm e 44,57 mm e massa média de frutos de 46,49 g. Em condições naturais do Cerrado, populações e plantas de *Hancornia* apresentam grande variação na produção de frutos. A *H. speciosa* apresenta, em seus exemplares, níveis de variação fenotípica significativos entre suas populações, sendo esses níveis observados também entre as variedades botânicas. O porte de árvore mais elevado é observado na variedade *gardneri*, a qual, junto das variedades *pubescens* e *speciosa*, apresentam os frutos maiores e mais pesados (Ganga et al., 2009). Estudando características morfológicas de frutos de três espécies de populações naturais de *H. speciosa* no Cerrado, Ganga et al. (2010) observaram a existência de grande variação tanto entre variedades botânicas quanto entre populações. Belo et al. (2010) observaram que as mangabas das populações do Cerrado de região da Serra do Aranha e Silvânia II (GO) obtiveram variação média da massa de fruto (MF) que apresentaram valores médios de 58,52 g e 29,89 g.

Dimensões e Número de Sementes por Fruto

Em avaliação realizada com os frutos mangabeira da região de Nova Soure e Ouriçangas, no estado da Bahia, por Capinan (2007), os valores médios encontrados para o rendimento de polpa foram de 83,60%; massa de semente de 1,40 g; número de sementes de 6,20. Os diâmetros longitudinal e transversal observados foram de 30,00 mm a 24,30 mm. O número e a porcentagem de sementes podem estar relacionados com o tamanho do fruto e, assim, com o rendimento do produto (Chitarra & Chitarra, 1990).

Parente et al. (1985) obtiveram frutos com diâmetro longitudinal de 50,50 mm e diâmetro transversal de 46,70 mm, em frutos da região geoeconômica do Distrito Federal. Em estudo com *H. speciosa*, Ferreira et al. (1998) observaram tamanhos de frutos coletados do litoral paraibano de

32,47 mm a 44,24 mm e 27,80 mm a 35,35 mm, respectivamente de diâmetro longitudinal de fruto (DLF) e diâmetro transversal de fruto (DTF). Ledoux (1968) aborda a ocorrência de frutos coletados da população da Ilha de Marajó, de 27,00 mm a 32,00 mm de diâmetro longitudinal e 14,00 mm a 17,00 mm de diâmetro transversal, com até 35 sementes; e os coletados da população de Porto Platon, de 20,00 mm a 55,00 cm de diâmetro longitudinal e 18,00 mm a 38,00 mm de diâmetro transversal.

Em trabalho sobre dados de massa de frutos e sementes de mangabeira de 10 áreas do cerrado, Souza et al. (2012) observaram que as plantas de *H. speciosa* apresentam elevados níveis de variação fenotípica quanto à massa de frutos e número de sementes entre áreas, e que o número médio de sementes de *H. speciosa* obtidas no estudo foi de 14.

Para Belo et al. (2010), em estudo com populações naturais de mangabeira de Goiás, foi observado que estas apresentaram número médio de sementes variando de 1,00 a 62,50. As maiores médias foram verificadas na Serra do Jaraguá com 44,59 e Silvânia I (Kilombo) com 35,49.

Coloração da Casca dos Frutos

Os frutos de *Hancornia speciosa* variedade *speciosa* de maior ocorrência variam no tamanho, podendo ser arredondados ou piriformes de cor verde, quando imaturos, amarelos com manchas vermelhas, amarelados com verde claro, quando maduros. São aromáticos, delicados e com sabor agradável ao paladar. A polpa é branca, fibrosa, sendo as sementes discoides. Os frutos caem naturalmente e amadurecem em 12 a 24 horas após a queda, enquanto que os colhidos próximo ao ponto de maturação, depois de dois a quatro dias (Gouvêa, 2007; Moura, 2005).

Quanto à coloração dos frutos, observa-se que os frutos oriundos do Cerrado apresentam-se casca de cor amarelada ou verde-amarelada, às vezes com manchas avermelhadas, polpa com consistência mole e se desprendem facilmente da planta-mãe, devendo ser colhidos no solo. Possuem grande variabilidade no tamanho, na forma, na cor dos frutos, dificultando a identificação do ponto de colheita (Pereira et al., 2006).

Segundo Ganga (2008), em estudo sobre variabilidade de plantas e progênies de áreas naturais de mangabeira do Cerrado, foi elaborada uma escala de cores para caracterização de frutos maduros, conforme segue: 1: verde-escuro; 2: verde-claro; 3: amarelo-claro; 4: amarelo-escuro; 5: alaranjado. A autora explica que a maior parte dos frutos de *H. speciosa* variedade *speciosa* mostrou-se com formato oblongo (71,20%) e coloração amarelo-escuro (52,00%); *H. speciosa* variedade *gardneri* e *H. speciosa* variedade *pubescens* apresentaram, em sua maioria, frutos redondos (60,17% e 68,75%, respectivamente) e verde-claros (85,48% e 68,75%, respectivamente), enquanto a

variedade cuyabensis apresentou 100% de frutos verde-escuros e 65,31% oblongos.

Formas de Propagação: Sexuada ou Via Semente

A realização de estudos pertinentes à emergência de *H. speciosa* tem sido relatada por diversos autores (Lima, 2008; Vieira et al., 2010b; Vieira et al., 2013a). Salientam Aguiar Filho et al. (1998) que a propagação da mangabeira pode ser feita pelo processo sexuado, via semente, ou pelo processo assexuado, mediante o uso de parte do vegetal. A propagação por meio de semente é o método mais usado na propagação da mangabeira pelo fato de as sementes não apresentarem problema com relação à dormência. Ressalta-se, entretanto, que mudas resultantes desse processo de propagação apresentam o inconveniente de demandar maior tempo para iniciar a frutificação, ou seja, maior período de juvenilidade. Esse método de propagação para plantas em via de domesticação, mesmo em se tratando de espécie portadora de flores hermafroditas, não é muito aconselhável em virtude de torná-las vulneráveis ao processo de segregação que pode causar desuniformidade populacional nas gerações futuras, decorrente do desconhecimento da taxa de alogamia de que é portadora (Pereira et al., 2000; Pereira et al., 2001; Pereira et al., 2002; Pereira et al., 2006).

Segundo Ferreira (1973), a mangabeira se reproduz satisfatoriamente pelas sementes, ocorrendo a emergência entre o 30º e o 38º dia após a semeadura. Vieira (2011) observou a emergência das sementes de *H. speciosa* iniciando-se no 12º dia após a semeadura (DAS) e se estendendo até o 41º. A autora constatou também que a média de emergência foi de 55,40 %, enquanto que o número médio de dias para a emergência foi de 22,64 (DAS).

O poder germinativo das sementes de mangaba cai rapidamente entre o 4º e o 8º dia após serem retiradas dos frutos e ressalta que elas devem ser bem lavadas em água corrente para se eliminar os resíduos da polpa, pois esta estabelece uma ação inibidora sobre as sementes. A emergência tem início a partir do 20º dia, prolongando-se até o 35º dia, em que apresenta taxa em torno de 90,00% (Tavares, 1960).

As sementes de mangaba são recalcitrantes e tornam-nas não tolerantes a secagem, devendo ser semeadas logo após a sua extração, lavando-as bem a fim de que não fique nenhum resíduo da polpa, pois ela tem ação inibidora sobre a emergência (Aguiar Filho et al., 1998; Andersen & Andersen, 1988). Vieira (2011), em trabalhos com germinação de sementes de mangaba, obteve índice médio de germinação de 55,40% em sementes armazenadas a 8 °C.

Propagação Vegetativa

A técnica de enxertia adotada na propagação vegetativa ou assexuada de plantas

pode ser feita por meio da borbulhia, garfagem e encostia. No caso particular da mangabeira, procederam-se avaliações preliminares, estudando-se os tipos de enxertia por garfagem e borbulhia para averiguar qual o mais apropriado à propagação da espécie, oportunidade em que foi verificada uma tendência de que a borbulhia proporcionaria maior índice de pegamento (Aguiar Filho et al., 1998).

As plantas resultantes do processo de enxertia apresentam as vantagens de antecipar, consideravelmente, o período inicial de frutificação, por permitir o uso de gemas oriundas de plantas adultas, assegurar às novas plantas a transferência de todas as características inerentes à planta-mãe e proporcionar uniformidade à população de plantas, facilitando o manejo da cultura e possibilitando o incremento à produtividade (Moura, 2003).

A micropropagação é também denominado cultivo *in vitro* e, baseia-se na utilização de partes das plantas que podem ser cultivadas sob condições assépticas e controladas, sendo necessária a seleção dos explantes adequados para a formação de uma planta completa, os quais, na presença de reguladores de crescimento e meio nutritivo adequado, gerando novas plântulas a cada novo subcultivo (Costa et al., 2009).

A micropropagação consiste em uma técnica de propagação clonal rápida, uma alternativa para produção de mudas difundida para diversas espécies, enquadrada como técnica utilizada nos programas de pesquisa, podendo ser utilizada na preservação de germoplasma, produção de plantas livre de doenças, multiplicação de material em períodos de tempo e espaço físico reduzidos, rejuvenescimento e produção de clones melhorados e, ou, selecionados (Penchel et al., 2007; Xavier & Otoni, 2009).

Tecnologias de propagação *in vitro* bem desenvolvidas e adaptadas para a mangabeira são de grande importância para programas de conservação de recursos genéticos e melhoramento genético da mangabeira (Lédo et al., 2007).

Segundo Freire et al. (2008), em estudos com cultivo *in vitro* de mangaba, a presença de BAP e de ANA em concentrações de 0,40 e 0,60 mg L⁻¹, respectivamente, no meio de cultura, induziu processos morfogênicos não desejáveis, como a formação de calos, na germinação *in vitro* dos embriões. Isso porque embriões excisados no estágio maduro ou próximo a esse são quase autotróficos, e, em geral, dependendo da espécie, não há necessidade de suplementação de fonte de energia e os reguladores de crescimento tornam-se dispensáveis.

A assepsia das sementes com 50,00% de NaClO foi eficiente e que não houve efeito significativo da interação ANA e BAP para a porcentagem de plântulas normais, comprimento da parte aérea, número de folhas, número de raízes e porcentagem de plântulas normais. Entretanto, houve efeito significativo do ANA para o comprimento da parte aérea, número de folhas e

percentagem de plântulas normais e de explantes com calo. O efeito do BAP foi observado somente para a porcentagem de explantes com calo (Freire et al., 2008).

Foi observado por Vieira et al. (2011) que as melhores médias para os índices de germinação para sementes de mangabeira ocorreram em tratamentos com menores índices de reguladores de crescimento, aos 60 dias após inoculação (DAI), com 45,80%, 41,60%, 34,70%, 20,80%, utilizando 0,00, 1,00, 2,00, 3,00 e 4,00 mg L⁻¹ de AIB, respectivamente.

Os procedimentos de assepsia podem definir o sucesso ou não da micropropagação das espécies em estudo. Assim, Amorim et al. (2011), avaliando a eficiência da desinfestação de sementes de mangabeira em diferentes concentrações de hipoclorito de sódio (NaClO = 0,00%, 10,00%, 20,00%, 30,00%, 40,00%), perceberam um índice de contaminação de 75,00%, 75,10%, 79,00%, 86,00% e 100%, respectivamente.

O maior comprimento das brotações foi verificado por Soares et al. (2007) pesquisando o efeito da organogênese direta em explantes caulinares de mangabeira, quando em meio suplementado com 1,00 mg L⁻¹ ou 2,00 mg L⁻¹ de BAP. A maior formação de calos ocorreu em meio suplementado com 4,00 mg L⁻¹ de citocinina. A auxina ANA não se mostrou eficiente, nas concentrações testadas, no enraizamento *in vitro* de brotações de mangabeira. Na presença de 3,00 mg L⁻¹ de AIB, 20,00% das brotações enraizaram.

Na conservação *in vitro* de segmentos nodais de mangabeira com sorbitol e sacarose, Santos et al. (2011) constataram que na ausência de sacarose e na presença de 10,00 g ou 20,00 g L⁻¹ de sorbitol é viável sob condições de crescimento lento por 120 dias. Explantes mantidos na ausência de sacarose ou na presença de 10,00 g L⁻¹ de sorbitol, na fase de conservação, apresentam maior viabilidade na retomada do crescimento até os 60 dias de cultivo.

Em avaliação do efeito de Paclobutrazol (PBZ) (T1: 50,00% MS + 0,50 mg L⁻¹ ANA + 1,00 mg L⁻¹ + 1,00 mg L⁻¹ de BAP + (T2: 0,00 mg L⁻¹ PBZ; T3: 0,05 mg L⁻¹ PBZ; T4: 0,50 mg L⁻¹ PBZ; T5: 1,00 mg L⁻¹ PBZ)) na germinação *in vitro* de sementes de mangaba, Vieira et al. (2013b) perceberam-se que a média de índice de germinação aos 30 DAI foi de 6,00% para o T1 e T2, 13,33% para o T3, 3,33% para o T4 e 23,33% para o T5. Os valores máximos de germinação foram verificados no T5 com 16,67% de germinação ao 8º DAI, com aumento de 6,60% quando se compara à primeira leitura (8º) à última (30º) DAI. Esses dados levam a inferir sobre a não ocorrência do efeito retardante de PBZ sobre a germinação de sementes de mangaba, já que os maiores índices para o fenômeno foram constatados no T5, com maior concentração do regulador de crescimento. Ainda, Lopes et al. (2011) observaram-se que o T1: 50,00% MS; 50,00% MS + 0,50 mg L⁻¹ de ANA + 1,00 mg L⁻¹ de BAP foi o que teve a

melhor média de crescimento e de enraizamento dos explantes, chegando aos 85 DAI com uma média de 25,91 mm de comprimento.

Os resultados apontam que é interessante a realização de pesquisas para as plantas lenhosas e, em especial, para a mangaba, e que estas podem levar a elucidação dos eventos que norteiam seu cultivo *in vitro* (Sousa et al., 2007; Souza et al., 2007; Cid & Teixeira, 2010; Cola et al., 2010; Lopes et al., 2011; Oliveira, 2012; Vieira et al., 2011; 2013b).

Cultivo de Mudanças

As mudas em viveiros, sob condições controladas ou semicontroladas, tendem a apresentar características morfofisiológicas nem sempre representativas daquelas cultivadas em campo. Esse aspecto suscita, no mínimo, uma curiosidade acerca de quão possível se pode extrapolar os resultados obtidos em mangabeiras cultivadas em viveiro para aquelas de campo (Lobo, 2010).

Aspectos relacionados às mudas de mangabeira em viveiro ainda são escassos e incipientes, especialmente as mangabeiras do Cerrado (Ganga et al., 2010). A espécie continua a ser um produto essencialmente extrativista, e, salvo algumas raras exceções, não existem ainda pomares organizados ou implantados com a finalidade de exploração racional para a produção de frutos, segundo as estatísticas da extração vegetal do Brasil (IBGE, 2004).

Em estudo realizado com *H. speciosa* em Minas Gerais Lima et al. (2008), observou que plantas com seis meses possuíam em média 12,55 cm de altura, 0,27 cm de diâmetro e 15,60 folhas, enquanto que Pereira et al. (2010) em mudas produzidas em viveiro em que, as sementes foram oriundas de frutos de áreas naturais do Cerrado de Goiás, obtiveram uma média em altura de 10,95 cm e número de par de folhas (NPF) de 5,90 aos 160 dias após a semeadura para essa espécie.

Avaliando mudas de *H. speciosa* Rosa et al. (2005), observaram que aos quatro meses as mudas apresentavam alturas de 5,70 cm a 19,60 cm e NPF entre 2,80 e 8,52 em média. Silva et al. (2008), avaliando a produção de mudas de *H. speciosa* em tubetes com diferentes substratos, verificaram que aos 160 dias o número de folhas e a altura das plantas variaram de 6,02 a 9,96 e da 5,36 cm a 9,35 cm, respectivamente.

Segundo Nogueira et al. (2003), em Pernambuco, verificaram que mudas de mangabeira cultivadas em solo natural em casa de vegetação, apresentaram maior adaptação ao ambiente que as produzidas nos demais substratos [(areia autoclavada; uma mistura de húmus, areia lavada e terço vegetal, na proporção de 2:4:4 (v/v/v)] quanto ao crescimento das mudas.

Ganga et al. (2009) observaram uma altura de 1,20 cm em plantas de 33 meses de idade. Averiguaram ainda, entre populações uma taxa de variação de 56,44% (1,5187 cm²) na taxa de

crescimento e 72,05% na altura final e que 48,93% e 48,38%, respectivamente, referem-se à variação das progênies dentro da população.

Produção de Mangaba

Os frutos de mangabeira amadurecem de novembro a janeiro no Nordeste. Já no Cerrado, é possível encontrar frutos maduros de outubro a novembro (Narain & Ferreira, 2003).

Rezende et al. (2002) observaram maior variabilidade entre populações dentro das regiões, nas proporções de 54,8% a 100%, sendo que entre regiões houve variação de 0,00% a 45,30%, em estudo realizado com mangabeiras do cerrado. A mangabeira, na região do cerrado, inicia a frutificação em outubro, estendendo-se até dezembro, além de apresentar alguns frutos temporões fora dessa época (Nunes et al., 2011).

Na colheita extrativista, a produção provém de coleta em plantas individuais, existentes em pequenas glebas ou às margens das estradas, cuja comercialização é feita em supermercados, feiras livres e nas agroindústrias de processamento para extração de polpa destinada à fabricação de sucos, geleias, doces congelados, picolés, sorvetes e outros produtos. A produção da mangabeira é sazonal, ocorrendo duas safras (dezembro a março e junho a outubro) (no Nordeste), garantindo, assim, um bom período de atividades para as populações que dependem desta frutífera (Ferreira et al., 1996; Ferreira et al., 2005; Ferreira & Marinho, 2007).

Com cultivo predominantemente extrativista, porém com potencial para produção, no cerrado a mangabeira registra apenas um plantio comercial com 800 plantas adultas em Goiás, no município de Caçu, com produção variável de até 188 frutos por planta (Rezende et al., 2002) e de 100 a 400 frutos por planta (Silva et al., 2001).

Considerações Finais

É oportuno os estudos que contemplem a fenologia com vistas para melhor compreender e estabelecer o período de oferta de frutos, haja vista, que no Brasil, o consumo se constitui em sua grande maioria, *in natura*.

É necessário entender e conhecer os períodos efetivos de produção, no sentido de estabelecer indução para as épocas de oferta; Entender a expressão fenotípica e estabelecer períodos produtivos e a longevidade em função dos genótipos e das diferentes variedades de *Hancornia speciosa* de ocorrência nas várias regiões do país.

Mais atenção deve ser vinculada em aperfeiçoar metodologias de propagação, conhecer e entender os diferentes estádios de desenvolvimento das mudas e o período para seu estabelecimento no campo. Aprimorar técnicas de propagação vegetativa para diminuir o período juvenil para que se obtenha um mínimo de uniformização no estabelecimento da cultura e desenvolver mecanismos que diminuam a ação impactante da antropização das áreas

remanescentes de ocorrência natural das diferentes variedades, que colocam a espécie sob risco de perda de patrimônio genético.

Referências

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

ALENCAR, A. P. **Estabelecimento do cultivo *in vitro* do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr.)**. 1999. 87 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1999.

ALMEIDA, S. P. **Cerrado: aproveitamento alimentar**. Planaltina: Embrapa-CPAC, p. 188, 1998.

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, p. 464, 1998.

ALVES, G. L.; FRANCO, M. R. B. Headspace gas chromatography-mass spectrometry of volatile compounds in murici (*Byrsonima crassifolia* L. Rich). **Journal of Chromatography A**, v. 985, n. 1-2, p. 297-301, jan. 2003.

ALVES, R. E.; CARNELOSSI, M. A. G.; SILVA, S. M.; FIGUEIREDO, R. W. **Colheita e pós-colheita de mangaba**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 2003, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. 1 CD.

AMORIM, G. de O.; RODRIGUES, E. G.; VIEIRA, M. C.; SILVA, G. D.; GUIMARAES, G. R. Eficiência da desinfestação em sementes mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) (apocinaceae) inoculadas *in vitro* em diferentes concentrações de hipoclorito de sódio (NaClO). IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE CULTURA DE TECIDOS E DE PLANTAS ORNAMENTAIS, 1, 2010, Joinville, SC. **Anais...** Joinville: EPAGRI, UFSC, UDESC, AJAO e UNIVILLE, 2011. CD-ROM.

ANDERSEN, O.; ANDERSEN, V. U. **As frutas silvestres brasileiras**. 3. ed. Rio de Janeiro: Publicações Globo Rural, 1988. p. 147-150. (Coleção do agricultor).

ARAUJO, A. G.; LÊDO, A. S. **III Ciclo de palestras sobre cultivo *in vitro* de plantas**. 1. ed. Brasília-DF: Embrapa Tabuleiros Costeiros. 2012. CD-ROM.

BELO, A. P. M.; VIEIRA, M. C.; MARTINS, M. L.; SOUZA, E. R. B.; SELEGUINI, A.; NAVES, R. V. Caracterização física de frutos de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) de diferentes populações no estado de Goiás. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21, 2010, Natal,

- RN. **Anais...** Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, EMBRAPA, SBF, 2010. CD-ROM.
- BORTHAKUR, M.; HAZARIKA, J.; SINGH, R. S. A protocol for micropropagation of *Alpinia galanga*. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, Amsterdam, v. 55, n. 3, p. 231-233, 1998.
- CAPINAN, G. S.; MOREIRA, R. F. C.; SILVA, S. A.; FONSECA, A. A.; SOUSA, C. S., PASSOS, A. R.; MACHADO, E. L. Estrutura genética de populações de *Hancornia speciosa* Gomes por marcadores RAP. In: SIMPÓSIO BAIANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 1, 2007, Cruz das Almas. **Anais...**Cruz das Almas:PET/UFRB, 2007. 1 CD-ROM.
- CHAVES, L. J. Recursos Genéticos no Cerrado. In: SILVA JÚNIOR, J. F.; LÊDO, A. S. (Eds.). **A cultura da mangaba**. Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, Cap. 5, p. 75-84, 2006.
- CHITARRA, A. B.; CHITARRA, M. I. F. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990, 293p.
- CID, B. L. P.; TEIXEIRA, J. B. **Cultivo in vitro de plantas**. 1. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 303p.
- COLA, M. P.; COLA, G. P. A.; ANDRADE, E. K. V. A.; SILVA, N. C. B. Estabelecimento *in vitro* de semente de *Eugenia uniflora*. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 10, 2010, Universidade do Vale do Paraíba. **Anais...** João Pessoa, 2010. 1 CD ROOM.
- COSTA, M. A. P. C.; PEREIRA, M. J.; ROCHA, M. A.; HANSEN, D. S.; ALVES, R. M. O.; SOUSA, E. H.; GARCIA, F. R. Micropropagação de orquídea. IN: JUNGHANS, T. G.; SOUZA, A. S. **Aspectos práticos da micropropagação de plantas**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2009. p. 351-370.
- DARRAULT, R. O.; SCHLINDWEIN, C. Esfingídeos (Lepidoptera, Sphingidae) no Tabuleiro Paraibano, Nordeste do Brasil: abundância, riqueza e relação com plantas esfingófilas. **Revista brasileira de Zoologia**, São Paulo, SP, v. 19, n. 2, p. 429-443, 2002.
- DARRAULT, R. O.; SCHLINDWEIN, C. Polinização de *Hancornia speciosa* (Apocynaceae) In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1, 2003, Aracaju, SE. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. 1 CD-ROM.
- FERREIRA, M. B. Frutos comestíveis do Distrito Federal – III – pequi, mangaba, marolo e mamãozinho. **Cerrado**, Brasília, v. 5, n. 20, p. 22-25, jun. 1973.
- FERREIRA, E. G.; MARINHO, S. J. O. Produção de frutos de mangabeira para consumo *in natura* e industrialização. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 1, n. 1, p. 9-14, set. 2007.
- FERREIRA, M. E.; CALDAS, L. S.; PEREIRA, E. A. Aplicações da cultura de tecidos no melhoramento genético de plantas. In: TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília: Embrapa-SPI: Embrapa- CNPH, 1998. p. 21-44.
- FERREIRA, E. G.; SILVA, H.; BOSCO, J.; AGUIAR FILHO, S. P.; SILVA, A. Q. Estudo de plantas nativas e cultivadas de plantas cultivadas de mangabeiras no Litoral Paraibano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 7, 1996, Nova Friburgo, RJ. **Resumos...** Nova Friburgo: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 354.
- FERREIRA, E. G.; LEMOS, E. E. P.; SOUZA, F. X.; LOURENÇO, I. P.; LEDERMAN, I. E.; BEZERRA, J. E. F.; SILVA JUNIOR, J. F.; BARROS, L. M.; RUFINO, M. S. M.; OLIVEIRA, M. E. B. Frutíferas. In: SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. C.; FIGUEIRÔA, J. M. de; SANTOS JUNIOR, A. G. (Orgs.). **Espécies da flora nordestina de importância econômica potencial**. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2005. p. 49-100.
- FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1992, 307 p.
- FRANCO, C. F. de O.; CAZE FILHO, J.; BARREIRO NETO, M.; ARAÚJO, I. A. de; MATIAS, E. C.; MENINO, I. B.; LIMA, I. X. de; MARINHO, S. J. O.; FONTINELLI, I. S. C. **Mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes)**. João Pessoa: EMEPA, 2003.
- FREIRE, K. C. S.; MACHADO, C. A.; SÁ, A. J.; OLIVEIRA, L. F. M.; LÊDO, A. S.; SILVA JÚNIOR, J. F. Germinação *in vitro* de embriões zigóticos de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20, 2008, Vitória, ES. **Anais...** Vitória: Sociedade brasileira de Fruticultura, 2008. 1 CD-ROM.
- GANGA, R. M. D.; FERREIRA, G. A.; CHAVES, L. J.; NAVES, R. V.; NASCIMENTO, J. L. Caracterização de frutos e árvores de populações naturais de *Hancornia speciosa* Gomes do cerrado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 1, 2010. p. 101-113.
- GANGA, R. M. D.; CHAVES, L. J.; NAVES, R. V. Variabilidade de plantas e progênies de populações naturais de *Hancornia speciosa* Gomes do Cerrado.

Revista Scientia Florestalis, Piracicaba, v. 37, n. 84, p. 395-404, dez. 2009.

GANGA, R. M. D. **Variabilidade de plantas e progênies de populações naturais de *Hancornia speciosa* Gomes do Cerrado**. 2008. 126 f. Tese (Doutorado em Agronomia: Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008.

GONÇALVES, L. G. V.; ANDRADE, F. R.; JÚNIOR, B. H.; SCHOSSLER, T. R.; LENZA, E.; MARIMON, B. S. Biometria de frutos e sementes de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) em vegetação natural na região leste de Mato Grosso, Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 36, n.1. jan. 2013.

GOUVÊA, H. **Histórica e lendária mangaba**. Jornal A união. Governo da Paraíba. 9 de fev. de 2007. Disponível em: <<http://auniao.pb.gov.br>.> Acesso em jun. 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente**. 2. ed. Rio de Janeiro: Instituto brasileiro de Geografia e Estatística. 2004. CD-ROM.

LEDERMAN, I.; BEZERRA, J. E. F. Situação atual e perspectivas da cultura da mangaba no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1, 2003, Aracaju, SE. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. CD-ROM.

LEDERMAN, I. E.; SILVA JÚNIOR, J. F.; BEZERRA, J. E. F.; ESPÍNDOLA, A. C. M. **Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes)**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 35 p.

LÉDO, A. S.; SECA, G. S. V.; BARBOZA, S. B. S. C.; SILVA JUNIOR, J. F. Crescimento inicial de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomez) em diferentes meios de germinação *in vitro*. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 989-993, jul./ago., 2007.

LEDOUX, P. Estudos sobre *Hancornia speciosa* Gómez (mangabeira; Apocinaceae) na região equatorial amazônica. **Ciência e Cultura**, v. 20, p. 504-505, 1968.

LIMA, I. L. P. **Etnobotânica quantitativa de espécies do Cerrado e extrativismo de mangabeira (*H. speciosa* Gomes) no Norte de Minas Gerais: Implicações para o manejo sustentável**. 2008. 106f. Dissertação. Mestrado em Ecologia Universidade de Brasília, 2008.

LIMA, R. S.; OLIVEIRA, P. L.; RODRIGUES, L. R. Anatomia do lenho de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (Leguminosae-Mimosoideae) ocorrente em dois ambientes. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 361-374, 2009.

LOBO, F. A.; ORTÍZ, C. E. R.; LUCENA, I. C.; ARDUIN, M.; Efeito da irrigação e da ontogenia sobre a Estimativa da área foliar de *Hancornia speciosa* Gómez (Mangabeira). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 3, p. 754 - 762, 2010.

LOPES, E. F.; RODRIGUES, E. G.; SILVA, G. D.; ELI, SOUZA, R. B.; MARQUES, P. W. L., VIEIRA, M. C. Efeito de diferentes balanços de auxina no desempenho *in vitro* de plântulas de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CULTURA DE TECIDOS E DE PLANTAS ORNAMENTAIS, 1, 2010, Joinville, SC. **Anais...** Joinville: EPAGRI, UFSC, UDESC, AJAO e UNIVILLE, 2011. CD-ROM.

MATTIETTO, R. A.; SOARES, M. S.; RIBEIRO, C. C. Caracterização física e físico-química do fruto de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) provenientes de Belém-PA. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 2003, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. 1 CD.

MOURA, N. F. **Estrutura genética de subpopulações de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomez) nos cerrados do Brasil Central**. 2003. 70f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2003.

MOURA, C. F. H.; ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C.; ARAÚJO, N. C. C.; ALMEIDA, A. S. Quality of fruits native to latin america for processing: mangaba (*Hancornia speciosa* Gomez). **Acta Horticulturae**, Leuven. v. 2, n. 575, p. 549-554, 2002.

NARAIN, N. Mangaba. In: NAGY, S.; SHAW, P. E.; WADORWSKI, W. **Fruits of tropical and subtropical origin**. Composition, properties and uses. Lake Alfred: FSS, p. 159-165, 1990.

NARAIN, N.; FERREIRA, D. S. Tecnologia de alimentos aplicada à mangaba. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1, 2003, Aracaju, SE. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. 1 CD-ROM.

NOGUEIRA, R. J. M. C.; ALBUQUERQUE, M. B. de; SILVA JÚNIOR, J. F. Effect of substrate on emergence, growth and stomatal behaviour in mangaba seedlings. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 15-18. 2003.

NUNES, G. H. C.; SILVA, S. M. C.; PIRES, L. L.; NAVES, R. V.; LEONARDO, B. R. L. Fenologia e Caracterização de Plantas de *Hancornia speciosa* da coleção da EA/UFMG. In: 63ª Reunião da

- Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Coonpex, 2011. Goiânia. **Anais...Goiânia**, 2011.
- OLIVEIRA, A. S. **Morfogênese *in vitro* de sementes de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) sob diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB)**. 2012. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Tecnologia em Gestão Ambiental no IFG, Urutaí, 2012.
- PARENTE, T. V.; BORGIO, L. A.; MACHADO, J. W. B. Características físico-químicas de frutos de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) do cerrado da região do Distrito Federal. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 95-98, 1985.
- PASQUAL, M. **Textos acadêmicos: meio de cultura**. Lavras: FAEP/UFLA, p. 127, 2001.
- PENCHEL, R. M., OTONI, W. C., XAVIER, A. Tecnologia de biorreatores e propagação *in vitro*, p. 75-92. In: BORÉM, A. (Ed.). **Biotecnologia florestal**, Viçosa: UFV. 2007
- PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; JUNQUEIRA, N. T. V.; SALVIANO, A.; SILVA, D. B.; MELO, J. T. de. **Produção de mudas de mangabeira**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2000. 3 p. (Embrapa Cerrados. Recomendações Técnicas, 18).
- PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; JUNQUEIRA, N. T. V. Propagação e domesticação de plantas nativas do cerrado com potencial econômico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 2, Supl. jul. 2001. 1 CD-ROM.
- PEREIRA, E. B. C.; PEREIRA, A. V.; CHARCHAR, M. J. d'A.; PACHECO, A. R.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FIALHO, J. de F. **Enxertia de mudas de mangabeira**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002. 27 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 65).
- PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; SILVA JÚNIOR, J. F.; SILVA, D. B. Mangaba. In: VIEIRA, R. F.; COSTA, A. T. S.; FARIA, J. P.; NAVES, R. V. **Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil**. 1. ed. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006. cap. 8, p. 136-151.
- PEREIRA, K. C.; VIEIRA, M. C.; AQUINO, A. S. M.; SILVA, L. B.; PADOVANNI, G. A. M.; GADELHA, D. B. G. Avaliação da germinação e crescimento inicial da mangabeira em diferentes substratos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21, 2010, Natal, RN. **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010a. 1 CD-ROM.
- PEREIRA, A.; PEREIRA, E. B. C.; SILVA JÚNIOR, J. F.; SILVA, D. B.; Mangaba. In: VIEIRA, R. F.; AGOSTINI-COSTA, T. S.; SILVA, D. B.; SANO, S.M.; FERREIRA, F. R. (Ed.). **Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, cap. 13, p. 221-246. 2010b.
- REZENDE, C. F. A.; NAVES, R. V.; CHAVES, L. J.; MOURA, N. F.; BERNARDES, T. G. Caracterização de ambientes com alta densidade e ocorrência natural de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomez). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, 2002, Belém. **Anais...** Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002. 1 CD-ROM.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomia do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Eds.). **Cerrado: Ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa CPAC. 1998. p. 189-252.
- RIZZO, J. A.; FERREIRA, H. D. *Hancornia* G. no estado de Goiás. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 36, 1985, Curitiba, PR. **Anais...** Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 1990. v.1, p. 363-368.
- RODRIGUES, J. L. **Desenvolvimento e caracterização de marcadores microssatélites e estrutura genética de populações naturais de *Hancornia speciosa* Gomes (Apocynaceae)**. 2009. 106 f. Tese (Doutorado em Agronomia: Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009.
- ROSA, M. E. C.; NAVES, R. V.; OLIVEIRA JÚNIOR, J. P. Produção e crescimento de mudas de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomez) em diferentes substratos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 35, n. 2, 2005.
- SANTOS, M. C.; LÉDO, A. S.; LÉDO, C. A. S.; SOUZA, E.; SILVA JUNIOR, J. F. F. V. D. Efeito da sacarose e do sorbitol na conservação *in vitro* de segmentos nodais de mangabeira. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza. v. 42, n. 3, p. 735-741, 2011.
- SILVA, F. A. M.; ASSAD, E. D.; EVANGELISTA, B. A. Caracterização Climática do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado Ecologia e Flora**. Embrapa Cerrados – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. 2008. Cap. 3. p. 69-87.
- SILVA, J. F.; LÉDO, A. S. Botânica. In: SILVA JUNIOR, J. F.; LÉDO, A. S. (Eds.). **A cultura da mangaba**. Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2006. 253 p.
- SILVA JÚNIOR, D. B.; SILVA, J. A.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. **Frutas do cerrado**.

- Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 179 p.
- SOARES, F. P.; RAÍRYS, R. P.; NOGUEIRA, C.; OLIVEIRA, L. M.; SILVA, D. R. G.; PAIVA, P. D. O. Cultura da mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes). **Boletim Agropecuário**, Lavras, MG, n. 67, p. 1-12. 2007.
- SOUZA, F. G.; FIGUEIREDO, R. W.; ALVES, R. E.; MAIA, G. A., ARAÚJO, I. A.O de. Qualidade Pós-colheita de frutos de diferentes clones de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 5, p. 1449-1454, 2007.
- SOUZA, E. R. B.; VIEIRA, M. C.; NAVES, R. V.; MOZENA, W. L.; SILVA, G. D. Dados de massa de frutos e sementes de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) do Cerrado do Estado de Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22, 2012, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, EMBRAPA, SBF, 2012. CD-ROM.
- TAVARES, S. Estudos sobre emergência de sementes de mangaba, *Hancornia speciosa* Gomes. **Arquivos do Instituto de Pesquisas Agronômicas**, Recife, v. 5, p. 193-199.1960.
- TORRES A. C, CALDAS L. S.; BUZZO J. A. (Eds.). **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília: Embrapa, v. 2, p. 864, 1998.
- VIEIRA, M. C. **Caracterização de frutos e de mudas de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) de Goiás**. 2011. 182 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.
- VIEIRA, M. C.; MARTINS, M. L.; BELO, A. P. M.; AFIUNE-COSTA, L. V.; SOUZA, E. R. B.; SELEGUINI, A.; NAVES, R. V. Avaliação da germinação e crescimento inicial de mangabeira de diferentes populações no Estado de Goiás. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21, 2010, Natal, RN. **Anais...** Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, EMBRAPA, SBF, 2010b. CD-ROM.
- VIEIRA, M. C.; RODRIGUES, E. G.; SILVA, GI. D.; MARQUES, P. W. L. Avaliação da germinação de sementes de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) (Apocinaceae) *in vitro*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CULTURA DE TECIDOS E DE PLANTAS ORNAMENTAIS, 1, 2010, Joinville, SC. **Anais...** Joinville: EPAGRI, UFSC, UDESC, AJAO e UNIVILLE, 2011. CD-ROM.
- VIEIRA, M. C.; NAVES, R. V.; SOUZA, E. R.; BELO, A. P. M.; CAMILO, Y. M. V. Desenvolvimento de mudas de mangabeira provenientes de frutos de diferentes localidades do Estado de Goiás. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa. v. 36, n. 3, 2013a.
- VIEIRA, M. C.; MULLER, E. B.; OLIVEIRA, R. M.; FRANÇA, J. B. A.; SOUZA, E. R. B. Influência do Paclobutrazol (PBZ) na germinação *in vitro* de mangabeira In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 19; CONGRESSO BRASILEIRO DE CULTURA DE TECIDOS DE PLANTAS, 6, 2013, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Plantas Ornamentais, Sociedade Brasileira de Cultura de Tecidos, UFP, CETENE. 2013b. 1 CD-ROM.
- VIEIRA NETO, R. D. **Recomendações técnicas para o cultivo da mangabeira**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2001. 20 p. (Circular Técnica, 20).
- XAVIER, A.; OTONI, W. Aplicações da micropropagação na clonagem de Eucalyptus no Brasil. **Agronomia Costarricense**, v. 33, n. 2, p. 303-307, 2009.