

CARACTERIZAÇÃO DE FRUTOS E ÁRVORES DE POPULAÇÕES NATURAIS DE *Hancornia speciosa* GOMES DO CERRADO¹

RITA MARIA DEVÓS GANGA², GISLENE AUXILIADORA FERREIRA², LÁZARO JOSÉ CHAVES³,
RONALDO VELOSO NAVES⁴, JORGE LUIZ DO NASCIMENTO⁵

RESUMO - O trabalho objetivou caracterizar árvores e frutos de populações naturais de *Hancornia speciosa* Gomes, bem como avaliar a distribuição da variabilidade fenotípica existente. Populações de mangabeiras foram amostradas no Cerrado, incluindo os Estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Bahia, abrangendo 109 matrizes de 35 populações das variedades botânicas *pubescens*, *gardneri*, *speciosa* e *cuyabensis*. Os resultados mostraram que, nas condições do Cerrado, as matrizes de *H. speciosa* apresentam elevados níveis de variação fenotípica quanto a caracteres de frutos, sendo que a maioria dessas variações está entre populações. Há, também, uma grande variação fenotípica dentro das variedades botânicas. *Hancornia speciosa* var. *gardneri* e *H. speciosa* var. *pubescens* têm frutos maiores e mais pesados. A variedade botânica *gardneri* apresenta porte mais alto que as demais. Nas variedades *gardneri* e *pubescens*, predominam frutos redondos e verde-claros, enquanto em *speciosa* e *cuyabensis* predominam frutos de formato oblongo e coloração amarelo-escura e verde-escura, respectivamente. As variedades *gardneri* e *pubescens* destacam-se como de maior potencial para a seleção baseada em caracteres de tamanho e massa dos frutos.

Termos para Indexação: mangaba, variabilidade fenotípica, espécie nativa.

CHARACTERIZATION OF FRUITS AND TREES FROM NATURAL POPULATION OF *Hancornia speciosa* GOMES OF CERRADO

ABSTRACT - The research intends to characterize trees and fruits from natural populations of *Hancornia speciosa* Gomes, as well as evaluate the distribution of phenotypic variability among them. Populations of mangaba trees were sampled in the Cerrado, including the states of Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, and Bahia, covering 109 mother plants from 35 populations of the botanical varieties *pubescens*, *gardneri*, *speciosa* and *cuyabensis*. The results showed that the *H. speciosa* plants have high levels of phenotypic variation in terms of fruit characterization and, on the whole, most of this variation occurs among populations. There is also a large phenotypic variability within the botanical varieties. *Hancornia speciosa* var. *gardneri* and *H. speciosa* var. *pubescens* fruits are larger and heavier. The botanic variety *gardneri* shows gait higher than the others varieties. In the varieties *gardneri* and *pubescens* predominate round shape and light green color, while in *speciosa* and *cuyabensis* predominate oblong shape and dark yellow and dark green colors, respectively. The varieties *gardneri* and *pubescens* stand out as the most potential for selection based on the characters of the fruit size and fruit mass.

Index terms: mangaba, phenotypic variability, native species.

INTRODUÇÃO

A mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) é uma espécie frutífera nativa que ocorre espontaneamente nas regiões Centro-Oeste, Norte, Nordeste e Sudeste do Brasil, onde os frutos maduros são muito apreciados para consumo *in natura* ou para o preparo de doces, sucos e sorvetes (Lederman et al., 2000). Por isso, ela tem-se destacado em potencial econômico e vem despertando interesse crescente em consumidores e setores ligados à sua industriali-

zação e comércio. Pertence à família *Apocynaceae*, compreendendo seis variedades botânicas: *H. speciosa* var. *speciosa*, *H. speciosa* var. *maximiliani*, *H. speciosa* var. *cuyabensis*, *H. speciosa* var. *lundii*, *H. speciosa* var. *gardneri* e *H. speciosa* var. *pubescens* (Monachino, 1945).

A espécie não passou por processo de domesticação e, por isso, os caracteres a serem levados em consideração no melhoramento genético ainda não estão bem estabelecidos. Entretanto, para que o cultivo comercial seja viável, é importante que genó-

¹(Trabalho 036-09). Recebido em: 26-01-2009. Aceito para publicação em: 20-05-2009.

²Eng^a. Agr^a., Doutora em Agronomia - EA/UFG. Goiânia - GO. E-mail: ritaganga@yahoo.com.br.

³Prof. Dr. EA/UFG. E-mail: lchaves@agro.ufg.br.

⁴Prof. Dr. EA/UFG. E-mail: ronaldo@agro.ufg.br.

⁵Prof. Dr. EA/UFG. E-mail: jln@agro.ufg.br.

tipos selecionados reúnam características superiores às plantas em estado natural, principalmente com relação à produtividade, estabilidade na produção e qualidade de frutos. Estudos sobre a variabilidade natural são fundamentais no delineamento de estratégias de conservação, uma vez que a redução de seus locais de ocorrência natural tem acontecido de forma drástica e preocupante.

As pesquisas realizadas com a mangabeira são recentes e em número limitado. Alguns trabalhos já foram realizados com o intuito de descrever a variabilidade presente em populações naturais, empregando técnicas de biotecnologia com o uso dos marcadores moleculares. A caracterização morfológica de árvores e frutos da espécie também tem recebido alguma atenção, mas em sua maioria os estudos foram feitos no Nordeste e com a variedade botânica *speciosa*, cuja ocorrência é generalizada na região. Poucos trabalhos foram desenvolvidos no Cerrado, havendo a necessidade de um estudo mais abrangente sobre a mangabeira neste bioma. Assim, este trabalho objetivou caracterizar árvores e frutos de populações naturais de algumas variedades botânicas de *H. speciosa* que ocorrem no Cerrado, bem como avaliar a magnitude e a distribuição da variabilidade fenotípica existente.

MATERIAL E MÉTODOS

Populações de mangabeira foram amostradas no Cerrado, abrangendo os Estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Bahia (Tabela 1). Em cada área, as árvores-matrizes foram encontradas por caminhamento nos respectivos locais de ocorrência, procedendo a uma pré-seleção dos materiais, amostrando-se aquelas com bom aspecto fitossanitário e que dispunham de frutos para a coleta. As plantas apresentavam-se sob as fitofisionomias de cerradão, cerrado sentido restrito, campo sujo ou campo rupestre, em Latossolos Vermelho e Vermelho-Amarelo distróficos, Neossolos Quartzarênicos distróficos, Cambissolos distróficos, Plintossolos pétricos concrecionários e afloramentos rochosos. Estão localizadas entre as latitudes 10° 24,50' S e 18° 36,95' S e longitudes 45° 55,16' O e 55° 47,52' O, com altitudes variando de 256 m a 1.310 m. As coordenadas geográficas de cada matriz foram obtidas por meio de receptor *Global Position System* (GPS), com precisão aproximada de 10 m. Os dados foram coletados nos meses de outubro e novembro do ano de 2004, abrangendo um total de 109 matrizes de 35 populações de mangabeiras das variedades botânicas *pubescens*, *gardneri*, *speciosa* e *cuyabensis*. A alocação das plantas dentro de uma

mesma população considerou a distância máxima de 30 km entre elas. Nas árvores, foram obtidos dados relativos à altura da planta, perímetro do caule a 10 cm do solo e contagem do número de frutos por planta. Para a medição da altura, foi utilizada uma trena presa a uma haste, e para a medição do perímetro, uma fita métrica, sendo posteriormente calculado o diâmetro estimado do caule a partir do perímetro medido.

De cada planta-matriz foi retirada uma amostra de até doze frutos maduros, coletados primeiramente no chão (também chamados “de caída” no Nordeste) ou então na planta (com sinais de maturação) e acondicionados em caixas de ovos para não serem danificados durante o transporte. No laboratório de Fitotecnia da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás (EA/UFG), em Goiânia-GO, realizaram-se as análises físicas individualizadas por fruto, tomando-se uma amostra de até cinco frutos por planta coletada. As variáveis consideradas foram: comprimento do fruto (CF), diâmetro do fruto (DF), massa do fruto (MF), massa total de sementes (MTS), massa de polpa mais casca (MPC), número de sementes por fruto (NS), formato do fruto e cor do fruto. O comprimento e o diâmetro dos frutos foram obtidos com o auxílio de um paquímetro, e as massas foram determinadas em uma balança digital. O formato dos frutos foi previamente definido como redondo ou oblongo, e para a caracterização de sua coloração, foi elaborada uma escala de um a cinco, desde verde-escuro até alaranjado, respectivamente. A massa média de uma semente (MMS) foi calculada a partir da massa total de sementes e do número de sementes (MTS/NS), e o rendimento de polpa mais casca (REND) foi obtido pela relação entre a massa da polpa mais casca e a massa do fruto (MPC/MF). Plantas com amostras de apenas um ou dois frutos foram desconsideradas nas análises. A produção por planta foi estimada pelo produto entre o número de frutos e a massa média dos frutos de cada planta-matriz.

As análises de variância e as estimativas de parâmetros foram obtidas utilizando um modelo hierárquico considerando os efeitos de populações e matrizes dentro de populações. Para os caracteres de frutos, caracterizou-se ainda a variação de frutos dentro de matrizes. Alternativamente, foi realizada uma análise considerando os efeitos de variedades botânicas e matrizes dentro de variedades. Foram estimados ainda os coeficientes de correlação entre os caracteres avaliados. As análises foram realizadas com o auxílio do software genético-estatístico Genes (Cruz, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise de variância e estimativas de parâmetros

A análise de variância dos caracteres físicos dos frutos de *H. speciosa* revelou a existência de variação significativa para quase todos os caracteres e em todos os níveis estruturais analisados, populacionais e varietais, com poucas exceções (Tabela 2). Também foi detectada variação significativa entre as matrizes dentro de cada variedade botânica para todos os caracteres, exceto massa média de uma semente e rendimento de polpa mais casca em *H. speciosa* var. *pubescens*, massa do fruto e massa da polpa mais casca em *H. speciosa* var. *speciosa* e rendimento de polpa mais casca em *H. speciosa* var. *gardneri*. A variação fenotípica existente deve ser bastante influenciada por componentes ambientais não controlados, como a condição de antropização, o solo, o clima, a idade das plantas e também pelas próprias diferenças genéticas entre os indivíduos. Considerando que parte dessa variabilidade seja de natureza genética, vislumbra-se a possibilidade de seleção daquelas plantas que produzam frutos com os melhores atributos de qualidade junto ao consumidor, como massa e tamanho, visando ao mercado de fruta fresca ou o rendimento visando ao mercado industrial, de forma que possam ser aproveitadas em programas de melhoramento.

De toda a variação observada, a maior parte deve-se à própria variação fenotípica existente entre as matrizes, conforme se pode notar nos valores estimados para os componentes de variância de cada caráter, desde 72,61% da variância no rendimento de polpa mais casca até 89,37% na variância no diâmetro do fruto. O restante corresponde à variação entre frutos dentro das matrizes (Tabela 3). Considerando a variação entre matrizes, os resultados demonstraram que a maior parte da variação morfológica para comprimento (58,08%), diâmetro (58,29%) e massa do fruto (64,88%), massa total de sementes (53,07%), massa média de uma semente (52,63%) e massa da polpa mais casca (60,01%) encontra-se entre populações. O restante corresponde à variação das matrizes dentro de populações. A variação entre populações decorre dos diversos efeitos ambientais nos locais de ocorrência natural, tais como o tipo de solo, temperatura, altitude, pluviosidade, etc. Havendo restrição ao fluxo gênico, os efeitos da seleção e deriva também promovem a diferenciação genética entre as populações. Parte dessa maior variação também pode ser ocasionada pelas diferenças existentes entre as variedades botânicas, já que, com exceção de três, as populações são constituídas, cada uma,

por uma única variedade botânica. Já para o número de sementes (67,44%) e para o rendimento de polpa mais casca (84,15%), a maior parte da variação encontra-se dentro de populações.

Apesar de ter sido detectada variabilidade entre as variedades botânicas, como era de se esperar pela própria diferenciação taxonômica, grande parte da variabilidade entre matrizes foi evidenciada dentro das variedades para todos os caracteres avaliados. Com relação à variância dentro de cada variedade botânica, apenas para os caracteres massa média de uma semente e rendimento de polpa mais casca nas matrizes de *H. speciosa* var. *pubescens*, massa do fruto e massa da polpa mais casca nas matrizes de *H. speciosa* var. *speciosa* e rendimento de polpa mais casca nas matrizes de *H. speciosa* var. *gardneri* não apresentaram valores significativos (Tabela 3).

Embora em número limitado, alguns trabalhos têm sido desenvolvidos com o intuito de investigar a variabilidade existente em mangabeira, como o de Barreiro Neto (2003), realizado com acessos de um banco de germoplasma na Paraíba. Segundo ele, há uma variabilidade bastante acentuada com relação à produtividade, tanto entre acessos de mesma procedência quanto entre acessos de diferentes procedências. O estudo de caracteres morfológicos, como altura da planta, diâmetro do caule e número de frutos realizado por Rezende et al. (2003) em mangabeiras do Cerrado, denotou maior diversidade entre populações dentro de regiões, na qual a proporção da variabilidade encontrada variou de 54,75% a 100%, enquanto entre regiões variou de 0,0% a 45,25%.

Por meio de marcadores moleculares RAPD, Moura (2003) estudou a estrutura genética de oito subpopulações de mangabeiras em quatro regiões no Cerrado do Brasil Central, mostrando que uma proporção altamente significativa da variância genética se encontra entre subpopulações (19,67%), e que a maior parte da variação (80,33%) concentrou-se dentro de subpopulações, altamente significativa. Essa variação entre as subpopulações sugere que o fluxo gênico não tem sido suficiente para contrabalançar os efeitos da deriva genética, evidenciando a necessidade de um grande número de áreas de conservação *in situ* ou para coleta de recursos genéticos. A análise de polimorfismo de cpDNA em indivíduos de oito populações naturais da espécie no Cerrado detectou elevados níveis de diversidade genética, com cerca de 7% a 9% referindo-se à variação entre as populações, sugerindo que um elevado número de populações naturais deve ser amostrado quando da realização de programas de coleta destinados à conservação genética da espécie (Silva, 2006). Capinan

et al. (2007), empregando marcadores moleculares RAPD, estudaram a diversidade genética da espécie em três populações naturais na Bahia, constatando que 16,1% da variabilidade genética estavam entre populações e 83,9% encontravam-se dentro de populações, valores semelhantes àqueles encontrados por Moura (2003).

A magnitude relativa da variabilidade fenotípica pode ser confirmada pelas estimativas do coeficiente de variação entre matrizes, com valores desde 12,08% para o rendimento de polpa mais casca até 59,46% para a massa total das sementes (Tabela 3). Com exceção do comprimento, do diâmetro e do rendimento de polpa mais casca, os coeficientes de variação entre matrizes para os caracteres avaliados foram bastante expressivos, o que decorre do fato de o estudo ser composto por plantas de 35 populações, das quais 33 se referem a populações naturais distintas e da grande diversidade de ambientes amostrados quando da coleta dos dados.

Na maioria das populações amostradas, as plantas mostraram-se bem definidas quanto à caracterização das variedades, facilitando a sua distinção. Entretanto, as plantas das populações de Posse (GO), Barra do Garças (MT) e General Carneiro (MT) não eram tão características, deixando dúvidas quanto a qual variedade pertenciam realmente, por se parecerem, ao mesmo tempo, a mais de uma variedade. Essas populações localizavam-se em regiões limítrofes entre as áreas de ocorrência de variedades diferentes, indicando a possibilidade de hibridação entre elas, caso não haja barreiras a esse cruzamento. As plantas da população de Posse assemelhavam-se às variedades *gardneri* e *speciosa*, enquanto as de Barra do Garças e General Carneiro assemelhavam-se à *gardneri* e *cuyabensis*. Embora não tenha sido realizado um estudo minucioso para a diferenciação das variedades botânicas, levantou-se a hipótese de que estas populações possam ter origem híbrida. Por esse motivo, tais populações foram desconsideradas na realização das análises de variância dos dados.

Caracterização

As plantas pertencentes à variedade *pubescens* foram encontradas vegetando em Cambissolos e Latossolos, em ambientes de Cerrado sentido restrito e Cerrado antropizado. A variedade *cuyabensis* ocorreu em Latossolo Vermelho-Amarelo e Cerrado sentido restrito. As plantas da variedade *speciosa* ocorreram, de modo geral, em Neossolos Quartzarênicos, embora também tenham sido constatadas em Latossolos Vermelhos de textura arenosa. A variedade *gardneri*, por sua vez, mostrou uma ocorrência mais generalizada, abrangendo mais tipos

de solos e ambientes. A maior parte das plantas dessa variedade foi encontrada em Latossolo Vermelho-Amarelo e Latossolo Amarelo, assim como em Neossolos Quartzarênicos. Em menor proporção, também foram encontradas vegetando em Cambissolos. De forma generalizada, foi constatada a sua ocorrência em ambientes de Cerrado sentido restrito, mas em menor escala também foram registradas em ambientes de Cerrado antropizado, Cerradão, Campo rupestre e pastagens, uma delas com vestígios de fogo. É comum observar-se a mangabeira vegetando em ambientes considerados pouco propícios ao desenvolvimento de plantas em geral, como em áreas de encostas, com solos pedregosos e com afloramentos rochosos, dando a impressão de ser uma espécie mais adaptada a esses nichos. Esse fato, na verdade, não significa que ela não possa desenvolver-se em outros tipos de solos ou ambientes, conforme se verificou nesse estudo. Muito provavelmente, sua maior ocorrência nessas áreas se deva a menor ação do fogo e do gado nestes locais.

A análise descritiva das variáveis avaliadas nas matrizes mostrou que, em média, as plantas apresentaram 4,58 m de altura, variando de 1,5 m até 10,0 m. A média para o diâmetro do caule foi de 14,50 cm, também com uma grande variação entre o mínimo e o máximo, como se constata pelo coeficiente de variação obtido (Tabela 4). O diâmetro foi medido a 10 cm do solo e não à altura do peito, como é padrão, em razão de as árvores de Cerrado serem, em geral, bastante ramificadas, não apresentando um fuste ereto, uniforme. Com relação às variedades, *H. speciosa* var. *gardneri* apresentou a maior média para a altura, diferindo das demais com 5,65 m e pelo maior diâmetro médio do caule (17,59 cm), enquanto as outras não diferiram entre si para esses caracteres. A variedade *gardneri* também se destacou por deter os valores máximos exibidos pelas matrizes para a altura e o diâmetro do caule, com 10 m e 34,38 cm, respectivamente.

A maior parte dos estudos de caracterização de mangabeira foi realizada na região Nordeste, portanto com a variedade botânica *speciosa*. Em sua maioria, estes estudos mostram valores bastante variáveis para altura da planta e diâmetro do caule (Almeida et al., 2003; Barreiro Neto, 2003; Espíndola et al., 2003; Silva Junior et al., 2003; Saldanha et al., 2004; Silva Junior et al., 2007). No geral, os valores reportados são compatíveis com aqueles aqui verificados para as populações da variedade *speciosa* do Cerrado. Populações naturais de Goiás, Bahia e Minas Gerais foram estudadas por Rezende et al. (2003), ostentando médias gerais de 2,98 m de altura da planta e 9,67 cm de diâmetro do caule a 10 cm do solo. Em uma região de Cerrado, na Chapada Diamantina na Bahia, Cruz

et al. (2003) detectaram ampla variabilidade entre genótipos de mangabeira, afirmando que os caracteres altura da planta, diâmetro da copa, diâmetro e massa do fruto são relativamente importantes nos estudos de divergência genética, nos quais a circunferência do caule e a massa do fruto contribuem mais efetivamente (88,57% e 9,61% da variância, respectivamente).

A caracterização física dos frutos revelou as seguintes médias: 3,73 cm de comprimento; 3,40 cm de diâmetro; massa de polpa mais casca igual a 27,88 g e 82,68% de rendimento de polpa mais casca. Continham, em média, 13,4 sementes, pesando 3,88 g e com 0,29 g para a massa unitária. Para os caracteres de comprimento e diâmetro do fruto, massa total de sementes e massa de polpa mais casca *H. speciosa* var. *gardneri* e *H. speciosa* var. *pubescens* apresentaram as médias mais elevadas, sem diferirem entre si estatisticamente. Para o número de sementes, a variedade *cuyabensis* não diferiu da *gardneri* e da *speciosa*, enquanto na massa média de uma semente apenas a *gardneri* diferenciou-se das demais, com a média mais alta (0,33 g). No rendimento de polpa mais casca, a variedade *cuyabensis* apresentou a menor média (68,88%) (Tabela 2).

É interessante salientar a grande amplitude de variação apresentada por esses caracteres, como se pode notar pelos valores de mínimo e máximo para cada um deles, informação esta corroborada pelo coeficiente de variação residual (Tabela 2), cuja magnitude variou de 30,61% para a massa média de uma semente até 61,84% para o número de sementes. A variedade *gardneri* apresentou os valores máximos para todos os caracteres em questão, com exceção do número de sementes, cujo máximo foi observado na variedade *pubescens*. A variedade *speciosa*, por sua vez, apresentou a maioria dos valores mínimos desses caracteres, com exceção apenas para a massa total de sementes e massa média de uma semente, ambos observados na variedade *gardneri* (Tabela 2). Estas constatações reforçam a grande diferença visual quando da comparação entre as variedades ocorrentes no Cerrado e aquela de ocorrência generalizada no Nordeste, a *speciosa*, ou seja, a apresentação de frutos menores por esta última.

A maior parte dos frutos de *H. speciosa* var. *speciosa* mostrou formato oblongo e coloração amarelo-escura; *H. speciosa* var. *gardneri* e *H. speciosa* var. *pubescens* apresentaram, em sua maioria, frutos redondos e verde-claros, enquanto a variedade *cuyabensis* apresentou frutos oblongos e verde-escuros (Tabela 4). A coloração exibida pelos frutos é citada como bastante variável, variando não só entre procedências, mas também na mesma planta (Araújo et al., 2003; Barreiro Neto, 2003; Espíndola et al., 2003).

Estudos caracterizando frutos de mangabeiras são mais frequentemente encontrados referindo-se a populações do Nordeste (Ferreira et al., 2000; Araújo et al., 2003; Barreiro Neto, 2003; Espíndola et al., 2003; Saldanha et al., 2004). Muitos autores não explicitam a variedade botânica estudada, mas por se tratarem do Nordeste, pressupõe-se que seja a *speciosa*. De modo geral, tais resultados inserem-se dentro da variação observada no presente estudo para as matrizes de *H. speciosa* var. *speciosa*, possivelmente devido à maior heterogeneidade na idade das plantas e dos ambientes dos quais são originárias.

As matrizes apresentaram, em média, uma produção de 83,77 frutos, com grande variação entre elas (Tabela 4). As variedades não se diferenciaram para o número de frutos por planta, provavelmente devido à grande variabilidade encontrada nesta característica (CV = 147,87 %), em consequência das diferentes idades das plantas, de sua constituição genética e do efeito do ambiente do qual provêm. Apesar disso, denota-se que a variedade *gardneri* apresentou o máximo valor encontrado, evidenciando sua potencialidade. Destaca-se que o número médio de frutos por planta deve estar superestimado, já que foram selecionadas apenas plantas produtivas, não sendo amostradas aquelas sem frutos. Também no Cerrado, populações naturais em Goiás, Bahia e Minas Gerais mostraram a média geral de 25,98 frutos por planta (Rezende et al., 2003), bem inferior à média geral do atual estudo. Estes autores relatam que a variabilidade encontrada no número e no tamanho dos frutos entre e dentro das áreas de coleta é muito alta, tendo as queimadas como um dos agentes possíveis dessa variação.

Os frutos apresentaram a média de 27,88 g, com uma grande variação para esse caráter (CV% = 46,91%). O valor mínimo encontrado foi de 2,76 g, na variedade *speciosa*, enquanto o valor máximo, de 154,03 g, foi observado na variedade *gardneri* (Tabela 2). Entre as variedades botânicas, *H. speciosa* var. *gardneri* e *H. speciosa* var. *pubescens* não diferiram entre si estatisticamente, apresentando as maiores médias, enquanto a *speciosa* se diferenciou das demais com a menor massa média dos frutos. Pesquisas realizadas na Paraíba (Barreiro Neto, 2003; Araújo et al., 2003), em Alagoas (Espíndola et al., 2003) e na Bahia (Saldanha et al., 2004) denotaram valores dentro do intervalo apresentado para a massa do fruto neste estudo, havendo, inclusive, menção da existência de grande variabilidade.

A massa do fruto não mostrou ser um fator limitante para o rendimento de polpa, haja vista que as variedades *gardneri*, *pubescens* e *speciosa* apresentaram rendimento semelhante, apesar de

diferirem na massa total do fruto, principalmente em relação à variedade *speciosa*, cuja média é inferior à metade da massa das outras duas (Tabela 2). De acordo com Vieira Neto (1997), frutos pequenos apresentam um rendimento de polpa 3,16% superior aos frutos grandes. De acordo com o estudo realizado por Darrault & Schlindwein (2006), com uma população natural da espécie do litoral norte da Paraíba, a mangabeira é autoincompatível, exigindo genótipos diferentes da espécie e polinizadores específicos para que ocorram a fecundação cruzada e a produção de frutos. O aumento da frequência de polinizadores leva a uma taxa de frutificação mais alta, frutos maiores e com mais sementes. Assim, para o incremento da produção de mangabas, é necessário que os cultivos sejam estabelecidos em locais que sustentem populações fortes de polinizadores. Do mesmo modo, é favorável que estejam inseridos em uma matriz de vegetação natural com alta heterogeneidade ambiental e elevada diversidade de plantas, que possam fornecer alimento para os polinizadores adultos nos períodos em que a mangabeira não estiver florida (Darrault & Schlindwein, 2006).

A produção média estimada por planta foi de 2,14 kg, também mostrando grande variação, desde 0,04 kg (em *cuyabensis* e *gardneri*) até 34,26 kg (em *gardneri*) (CV% = 186,65%). A grande variabilidade apresentada por essa característica é, provavelmente, a responsável pela não diferenciação da produção para as quatro variedades analisadas (Tabela 4). No entanto, como a *gardneri* mostrou o maior intervalo entre os valores apresentados e o máximo valor alcançado, é possível que resultados satisfatórios sejam obtidos com a seleção, considerando que esse valor foi bem superior ao das demais e, é claro, que parte dessa variação seja devida a efeitos genéticos e não apenas aos efeitos ambientais.

Diante do exposto, percebe-se que a mangabeira detém grande diversidade, ainda que ameaçada pela restrição de suas áreas de ocorrência natural e diante da possibilidade de perda de material que nem ao menos fora conhecido. A persistência de populações em paisagens fragmentadas é dependente da manutenção da conectividade entre fragmentos, o que diminuiria o isolamento das populações. Assim, quando considerados em conjunto, fragmentos pequenos podem manter uma parcela significativa da biodiversidade regional. Fragmentos grandes são geralmente mais eficientes na manutenção da riqueza de espécies do que fragmentos pequenos, pois eles podem conservar maior diversidade genética das populações. Por outro lado, pequenos fragmentos (menores que 100 ha), embora não mantenham todas as espécies de uma região, podem servir como pontos

de parada ou alimentação para várias espécies da fauna, representar a heterogeneidade espacial original da região e desempenhar papel fundamental na conexão entre fragmentos maiores e áreas contínuas, contribuindo para o fluxo de genes entre populações. Deste modo, políticas de conservação não devem privilegiar apenas fragmentos de maior tamanho (Colli et al., 2005). As propriedades rurais e as faixas de rodovias são ambientes que podem ser úteis para manter a variação genética e ajudar a conectar os fragmentos (Chaves, 2001). A grande variabilidade fenotípica encontrada em *H. speciosa* subsidia e mostra a importância desse tipo de estudo no auxílio ao delineamento de estratégias com fins de conservação, domesticação e melhoramento da espécie.

Correlações

A análise de correlação entre todas as variáveis avaliadas constatou, como esperado, uma correlação positiva e elevada entre os caracteres de altura da planta e o diâmetro do caule (0,76). Embora não sejam expressivas, também foram constatadas correlações positivas e significativas entre esses caracteres e o comprimento, o diâmetro e a massa dos frutos, indicando que árvores maiores tendem a produzir frutos maiores e mais pesados e, portanto, com maior produção (Tabela 5).

Estimativas de correlações elevadas e positivas foram obtidas entre os caracteres de tamanho e massa dos frutos e aqueles relacionados às sementes. A massa do fruto mostrou-se altamente correlacionada aos demais caracteres dimensionais de frutos e sementes, conforme esperado (Tabela 5). Correlações positivas indicam que as duas características são beneficiadas ou prejudicadas pelas mesmas causas de variação. Merecem destaque as correlações positivas e elevadas observadas entre a massa do fruto e o número de sementes (0,72), e o número de sementes e a massa de polpa mais casca (0,67). Demonstram que frutos mais pesados e com maior quantidade de polpa dependem de maior número de sementes, o que está diretamente relacionado a polinizações eficientes. Sendo a mangabeira uma planta autoincompatível, a maior produção está, primeiramente, condicionada à existência de plantas diferentes geneticamente no pomar.

O número de frutos por planta não se correlacionou a nenhuma outra variável, exceto e logicamente, à produção. A ausência de correlação entre o número de frutos por planta e a altura da planta possibilita a seleção de plantas de menor porte com maior produção de frutos. No entanto, há que se atentar para a correlação significativa entre a altura da planta e a massa do fruto, bem como àquela existente entre a altura da planta e produção, ainda que não sejam de grande magnitude.

O desenvolvimento de estudos de avaliação das variedades botânicas em diversos ambientes poderia evidenciar capacidades de adaptação diferenciadas entre elas, direcionando a recomendação de materiais e até mesmo de novas pesquisas. A

elaboração de escalas de cores para os frutos de cada variedade pode facilitar a sua padronização de acordo com a preferência do mercado consumidor ao qual o fruto se destina, uma vez que a coloração é frequentemente relacionada ao grau de maturação.

TABELA 1 - Localidades, coordenadas geográficas e variedades botânicas de 109 matrizes de *Hancornia speciosa* amostradas no Cerrado.

População	Matrizes	Município - Estado	Latitude (S)	Longitude (O)	Altitude (m)	Variedade Botânica
1	3	Barro Alto - GO	14°46,157'	49°03,497'	549	<i>pubescens e gardneri</i>
2	3	Campinorte - GO	14°16,808'	49°13,629'	488	<i>pubescens e gardneri</i>
3	3	Porangatu - GO	13°06,162'	49°11,912'	342	<i>gardneri</i>
4	4	Ponte Alta - TO	10°40,379'	47°27,291'	376	<i>speciosa</i>
5	6	Mateiro - TO	10°30,923'	46°53,475'	444	<i>speciosa</i>
6	3	Mateiro - TO	10°24,571'	46°29,551'	484	<i>speciosa</i>
7	3	Mateiro - TO	10°37,332'	46°07,802'	752	<i>speciosa</i>
8	1	Dianópolis - TO	11°02,970'	46°33,569'	656	<i>speciosa</i>
9	2	Dianópolis - TO	11°33,884'	46°33,799'	672	<i>speciosa</i>
10	3	Luís Eduardo Magalhães - BA	12°00,868'	46°01,869'	824	<i>speciosa</i>
11	3	São Desidério - BA	12°33,002'	45°55,217'	811	<i>speciosa</i>
12	3	Posse - GO	14°06,799'	46°18,755'	817	<i>speciosa/gardneri*</i>
13	3	Alvorada do Norte - GO	14°30,755'	46°33,055'	529	<i>gardneri</i>
14	3	Alexânia - GO	16°12,754'	48°24,496'	970	<i>pubescens</i>
15	3	Matrinchã - GO	15°12,472'	50°55,184'	376	<i>gardneri</i>
16	3	Araguapaz - GO	15°20,185'	50°38,030'	354	<i>gardneri</i>
17	3	Matrinchã - GO	15°32,393'	50°26,696'	420	<i>gardneri</i>
18	4	Goiás - GO	15°59,194'	50°06,203'	607	<i>gardneri</i>
19	3	Silvânia - GO	16°34,349'	48°21,734'	951	<i>gardneri</i>
20	6	Luziânia - GO	16°43,891'	48°06,198'	883	<i>gardneri</i>
21	4	Goiânia - GO	16°35,994'	49°16,77'	729	<i>pubescens e gardneri</i>
22	5	Pirenópolis - GO	15°48,332'	48°52,674'	1303	<i>gardneri</i>
23	2	Piranhas - GO	16°27,585'	51°42,432'	500	<i>gardneri</i>
24	3	Barra do Garças - MT	15°51,259'	52°11,948'	509	<i>gardneri/cuyabensis*</i>
25	3	General Carneiro - MT	15°36,230'	53°04,538'	461	<i>gardneri/cuyabensis*</i>
26	4	Chapada dos Guimarães - MT	15°30,579'	55°17,448'	729	<i>cuyabensis</i>
27	4	Chapada dos Guimarães - MT	15°22,760'	55°47,479'	689	<i>cuyabensis</i>
28	1	Jaciara - MT	15°48,403'	55°15,960'	810	<i>cuyabensis</i>
29	3	Rondonópolis - MT	16°44,743'	54°38,935'	537	<i>cuyabensis</i>
30	3	Sonora - MS	17°49,688'	54°43,358'	459	<i>gardneri</i>
31	3	Coxim - MS	18°36,954'	54°46,358'	261	<i>gardneri</i>
32	3	Alcinópolis - MS	18°14,744'	53°59,150'	348	<i>gardneri</i>
33	1	Costa Rica - MS	18°23,604'	53°20,270'	735	<i>gardneri</i>
34	2	Chapadão do Sul - MS	18°36,580'	53°00,259'	787	<i>gardneri</i>
35	3	Caçu - GO	18°33,316'	51°08,102'	467	<i>gardneri</i>

*Populações excuídas da análise de variância devido a dúvidas quanto à determinação da variedade botânica.

TABELA 2- Resumo da análise de variância referente à caracterização física de frutos de *Hancornia speciosa* do Cerrado.

Fontes de Variação	G. L.	Quadrado Médio									
		CF (cm)	DF (cm)	MF (g)	NS	MTS (g)	MMS (g)	MPC (g)	REND		
Matrizes	95	1,8664**	2,3470**	1172,2497**	291,1881**	29,9840**	0,04681**	922,5755**	0,0651**		
População	31	3,8019**	4,9494**	2513,4003**	440,6114**	57,5982**	0,08889**	1895,2387**	0,0808NS		
Mat/Pop	64	0,9288**	1,1242**	522,6299**	218,8112**	16,6084**	0,02642**	451,4418**	0,0576**		
Variedade	3	5,2572*	8,8861**	5775,3678**	430,2590NS	119,9580**	0,16830*	4061,9031**	0,1156NS		
Mat/Var	92	1,7558**	1,6493**	1022,1480**	286,6532**	27,0501**	0,04284**	820,2062**	0,0635**		
Mat/gardneri	50	1,3173**	1,7485**	1128,6462**	259,8572**	32,8509**	0,04016**	854,6057**	0,0195NS		
Mat/pubescens	9	2,3181**	1,3981**	758,8377**	494,0796**	29,8470**	0,01272NS	580,6556**	0,0108NS		
Mat/cuyabensis	9	2,2312**	2,0412**	980,6374**	337,8732**	22,7988**	0,05413**	978,6175**	0,3652**		
Mat/speciosa	24	0,7885**	0,9985**	189,5443NS	174,6782**	9,5480**	0,03631**	147,4372NS	0,0275*		
Matrizes	Média	3,73	3,40	27,88	13,43	3,88	0,29	23,61	0,8268		
	Mínimo	2,03	1,63	2,76	1	0,10	0,02	2,59	0,4461		
	Máximo	6,30	6,88	154,03	61	19,13	0,75	134,90	0,9948		
gardneri	Média	3,99 a ⁽¹⁾	3,72 a	34,76 a	14,66 ab	4,71 a	0,33 a	29,75 a	0,8524 a		
	Mínimo	2,68	2,20	8,38	2	0,10	0,02	5,84	0,6265		
	Máximo	6,30	6,88	154,03	56	19,13	0,75	134,90	0,9948		
pubescens	Média	3,94 a	3,65 a	32,25 ab	17,96 a	4,55 a	0,26 b	27,70 a	0,8645 a		
	Mínimo	2,43	2,34	8,82	3	0,47	0,12	7,28	0,7244		
	Máximo	5,70	4,76	76,19	61	13,55	0,42	65,51	0,9639		
cuyabensis	Média	3,41 b	3,18 b	23,04 b	11,69 bc	2,68 b	0,21 b	18,26 b	0,6888 b		
	Mínimo	2,12	1,71	3,43	2	0,40	0,04	3,46	0,5039		
	Máximo	5,39	5,10	87,75	45	11,78	0,52	85,97	0,9796		
speciosa	Média	3,26 b	2,76 c	14,84 c	9,98 c	2,48 b	0,26 b	12,28 b	0,8172 a		
	Mínimo	2,03	1,63	2,76	1	0,17	0,07	2,59	0,4461		
	Máximo	4,26	4,20	36,69	57	9,10	0,68	32,73	0,9836		
CV%		13,46	14,69	46,91	61,84	56,42	30,61	49,67	16,12		

CF: comprimento do fruto; DF: diâmetro do fruto; MF: massa do fruto; NS: número de sementes; MTS: massa média de uma semente; MPC: massa de polpa mais casca; REND: rendimento de polpa mais casca; CV%: Coeficiente de variação residual; NS: não significativo; * e ** Significativo a 5% e a 1% de probabilidade, pelo teste F, respectivamente; ⁽¹⁾ Números seguidos de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

TABELA 3- Estimativas de parâmetros referentes a caracteres físicos de frutos de variedades botânicas de *Hancornia speciosa* do Cerrado.

Parâmetros	Caracteres							
	CF (cm)	DF (cm)	MF (g)	NS	MTS (g)	MMS (g)	MPC (g)	REND
$\hat{\sigma}_T^2$	0,3934	0,4947	247,0679	61,3719	6,3196	0,00987	194,4456	0,01373
$\hat{\sigma}_{Mat}^2$	0,3402	0,4421	211,0194	46,8434	5,3118	0,00817	165,4595	0,00997
$\hat{\sigma}_{Pop}^2$	0,1976	0,2577	136,9164	15,2544	2,8191	0,00430	99,2980	0,00158
$\hat{\sigma}_{Mat / Pop}^2$	0,1426	0,1844	74,1030	31,5890	2,4927	0,00387	66,1616	0,00839
$\hat{\sigma}_{Var}^2$	0,0233	0,1471	31,6360	0,9558	0,6184	0,00084	21,5758	0,00034
$\hat{\sigma}_{Mat / Var}^2$	0,3169	0,2951	179,3834	45,8876	4,6934	0,00734	143,8838	0,00963
$\hat{\sigma}_{Mat / gardneri}^2$	0,2304	0,3244	207,1689	41,3046	6,0725	0,00695	155,1324	0,00037
$\hat{\sigma}_{Mat / pubescens}^2$	0,4407	0,2451	125,3974	90,6980	5,3473	0,00100	94,5338	-0,00148
$\hat{\sigma}_{Mat / cuyabensis}^2$	0,4057	0,3674	165,9680	55,1328	3,6935	0,00945	172,4232	0,07123
$\hat{\sigma}_{Mat / speciosa}^2$	0,1076	0,1504	3,7137	21,2196	0,9565	0,00567	1,9883	0,00194
CV _m %	15,64	19,57	52,10	50,98	59,46	30,87	54,48	12,08
p_m^2	0,8649	0,8938	0,8541	0,7633	0,8405	0,8283	0,8509	0,7271

CF: comprimento do fruto; DF: diâmetro do fruto; MF: massa do fruto; NS: número de sementes; MTS: massa total de sementes; MMS: massa média de uma semente; MPC: massa de polpa mais casca; REND: rendimento de polpa mais casca; $\hat{\sigma}_T^2$: Variância total; $\hat{\sigma}_{Mat}^2$: Variância entre matrizes; $\hat{\sigma}_{Pop}^2$: Variância entre populações; $\hat{\sigma}_{Mat / Pop}^2$: Variância de matrizes dentro de populações; $\hat{\sigma}_{Var}^2$: Variância entre variedades; $\hat{\sigma}_{Mat / Var}^2$: Variância de matrizes dentro de variedades; $\hat{\sigma}_{Mat / cuyabensis}^2$: Variância de matrizes dentro da variedade *cuyabensis*; $\hat{\sigma}_{Mat / gardneri}^2$: Variância de matrizes dentro da variedade *gardneri*; $\hat{\sigma}_{Mat / pubescens}^2$: Variância de matrizes dentro da variedade *pubescens*; $\hat{\sigma}_{Mat / speciosa}^2$: Variância de matrizes dentro da variedade *speciosa*; CV_m %: Coeficiente de variação entre matrizes; p_m^2 : proporção da variância total que se deve à diferença entre matrizes.

TABELA 4- Caracteres físicos de árvores e frutos de variedades botânicas de *Hancornia speciosa* do Cerrado.

Plantas	Árvores					Frutos									
	Altura (m)	Diâmetro (cm)	Número de Frutos	Produção Estimada (kg)	Formato (%)	Cor (%)			AE	AL					
						Redondo	Oblongo	VE			VC	AC			
Matrizes	Média	4,58	14,50	83,77	2,14										
	Mínimo	1,50	5,73	2	0,04	49,89	50,11	10,58	64,36	6,70	14,04	4,32			
	Máximo	10,00	34,38	830	34,26										
<i>gardneri</i>	Média	5,65 a ⁽¹⁾	17,59 a	76,98 a	2,52 a										
	Mínimo	2,50	7,32	2	0,04	60,17	39,83	12,45	85,48	2,07	-	-			
	Máximo	10,00	34,38	830	34,26										
<i>pubescens</i>	Média	3,70 b	11,91 b	84,40 a	2,48 a										
	Mínimo	2,00	7,96	7	0,32	68,75	31,25	31,25	68,75	-	-	-			
	Máximo	5,00	17,51	325	11,27										
<i>speciosa</i>	Média	3,50 b	10,86 b	110,60 a	1,67 a										
	Mínimo	1,50	5,73	12	0,09	28,80	71,20	3,20	8,00	20,80	52,00	16,00			
	Máximo	6,00	20,69	416	7,89										
<i>cuyabensis</i>	Média	3,05 b	11,36 b	48,70 a	1,17 a										
	Mínimo	2,0	6,05	4	0,04	34,69	65,31	100	-	-	-	-			
	Máximo	5,00	16,23	238	4,41										
CV %		41,57	40,51	147,87	186,65										

VE: verde-escuro; VC: verde-claro; AC: amarelo-claro; AE: amarelo-escuro; AL: alaranjado; ⁽¹⁾ Números seguidos de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

TABELA 5- Estimativas do coeficiente de correlação fenotípica entre as variáveis altura da planta (AP), diâmetro do caule da planta (DCP), número de frutos por planta (NFP), comprimento do fruto (CF), diâmetro do fruto (DF), massa do fruto (MF), número de sementes (NS), massa total de sementes (MTS), massa média de uma semente (MMS), massa de polpa mais casca (MPC), rendimento de polpa mais casca (REND) e produção estimada por planta (PROD) de matrizes de *Hancornia speciosa* do Cerrado.

	DCP	CF	DF	MF	NS	MTS	MMS	MPC	REND	NFP	PROD
AP	0,76**	0,32**	0,38**	0,40**	0,18 ^{NS}	0,35**	0,35**	0,40**	0,03 ^{NS}	0,13 ^{NS}	0,25*
DCP	-	0,29**	0,36**	0,36**	0,11 ^{NS}	0,28**	0,39**	0,37**	0,07 ^{NS}	0,05 ^{NS}	0,14 ^{NS}
CF	-	-	0,92**	0,93**	0,73**	0,78**	0,28**	0,92**	0,17 ^{NS}	-0,08 ^{NS}	0,17 ^{NS}
DF	-	-	-	0,96**	0,73**	0,83**	0,35**	0,95**	0,16 ^{NS}	-0,06 ^{NS}	0,21*
MF	-	-	-	-	0,72**	0,85**	0,34**	0,99**	0,15 ^{NS}	-0,10 ^{NS}	0,17 ^{NS}
NS	-	-	-	-	-	0,85**	0,00 ^{NS}	0,67**	-0,24*	0,02 ^{NS}	0,21 ^{NS}
MTS	-	-	-	-	-	-	0,45**	0,79**	-0,30**	0,00 ^{NS}	0,25*
MMS	-	-	-	-	-	-	-	0,31**	-0,32**	-0,06 ^{NS}	0,07 ^{NS}
MPC	-	-	-	-	-	-	-	-	0,24*	-0,11 ^{NS}	0,15 ^{NS}
REND	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,10 ^{NS}	-0,07 ^{NS}
NFP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,89**

^{NS}: não significativo; * e **: significativo a 5% e a 1% de probabilidade, pelo teste t, respectivamente.

CONCLUSÕES

Em condições naturais do Cerrado:

1-As populações e plantas de mangabeira apresentam grande variação na produção de frutos, com potencial para melhoramento e inserção em sistemas de cultivo.

2-As matrizes de *H. speciosa* apresentam elevados níveis de variação fenotípica quanto a caracteres de frutos, sendo que a maioria dessa variação está entre populações. Há, também, uma grande variação fenotípica dentro das variedades botânicas.

3-A variedade botânica *gardneri* apresenta porte mais alto que as demais.

4-*Hancornia speciosa* var. *gardneri* e *H. speciosa* var. *pubescens* têm frutos maiores e mais pesados.

5-Nas variedades *gardneri* e *pubescens*, predominam frutos redondos e verde-claros, enquanto que em *speciosa* e *cuyabensis* predominam frutos de formato oblongo e coloração amarelo-escura e verde-escura, respectivamente.

6-As variedades *gardneri* e *pubescens* destacam-se como as de maior potencial para a utilização em cultivo com base em caracteres de tamanho e massa dos frutos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. C. de S.; ESPÍNDOLA, A. C. de M.; CARVALHO, N. S. G. de; SILVA, M. de S. Variabilidade genética em mangabeira estimada através de caracteres morfológicos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1., 2003, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Embrapa - CPATC, 2003. 1 CD-ROM.

ARAÚJO, I. A. de; FRANCO, C. F. de O.; MARINHO, S. J. O.; FERREIRA, E. G. Avaliações físicas e de produção de frutos do banco ativo de germoplasma de mangaba da Emepa/PB no litoral paraibano. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1., 2003, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Embrapa - CPATC, 2003. 1 CD-ROM.

BARREIRO NETO, M. Recursos genéticos para o melhoramento da mangabeira no Estado da Paraíba. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1., 2003, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Embrapa - CPATC, 2003. 1 CD-ROM.

- CAPINAN, G. C. S.; MOREIRA, R. F. C.; SILVA, S. A.; FONSECA, A. A.; SOUSA, C. DA S.; PASSOS, A. R.; MACHADO, E. L. Estrutura genética de populações de *Hancornia speciosa* Gomes por marcadores RAPD. In: SIMPÓSIO BAIANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 1., 2007, Cruz das Almas. **Anais...** Cruz das Almas: PET/UFRB, 2007. 1 CD-ROM.
- CHAVES, L. J. Melhoramento e conservação de espécies frutíferas do cerrado. CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 1., 2001. Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas, 2001. 7p. 1 CD-ROOM.
- COLLI, G. R.; ACCACIO, G. de M.; ANTONINI, Y.; CONSTANTINO, R.; FRANCESCHINELLI, E. V.; LAPS, R. R.; SCARIOT, A.; VIEIRA, M. V.; WIEDERHECKER, H. C. A fragmentação dos ecossistemas e a biodiversidade brasileira: uma síntese. In: RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. de (Org.). **Fragmentação de ecossistemas:** causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília: MMA/SBF, 2005. p. 317-324.
- CRUZ, C. D. **Programa genes.** Viçosa, Editora UFV, 1997. 442 p.
- CRUZ, E. M. de O.; ROCHA, M. A. C. da; PASSOS, A. R.; SALDANHA, R. B.; MEDRADO, E. A.; SILVA, S. A.; COSTA, M. A. P. de C. Divergência genética entre genótipos de mangaba no município de Iramaia – BA. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1., 2003, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Embrapa - CPATC, 2003. 1 CD-ROM.
- DARRAULT, R. O.; SCHLINDWEIN, C. Polinização. In: SILVA JUNIOR, J. F.; LEDO, A. S. (Org.). **A cultura da mangabeira.** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2006. p. 43-56.
- ESPÍNDOLA, A. C. de M.; CARVALHO, N. S. G. de; ALMEIDA, C. C. de S. Prospecção, coleta e manutenção de germoplasma de mangabeira em Alagoas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1., 2003, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Embrapa - CPATC, 2003. 1 CD-ROM.
- FERREIRA, E. G.; OLIVEIRA, S. J. C.; SILVA, A. Q. da; SILVA, H. Determinações físicas e químicas de frutos de mangabeiras (*Hancornia speciosa* Gomes) do litoral da Paraíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2000. 1 CD-ROM.
- LEDERMAN, I. E.; SILVA JUNIOR, J. F. da; BEZERRA, J. E. F.; ESPÍNDOLA, A. C. de MELO. Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomez). In: LEDERMAN, I. E. **Série frutas nativas.** Jaboticabal: Funep, 2000. 35 p.
- MONACHINO, J. A revision of *Hancornia* (Apocynaceae). **Lilloa**, Tucumán, v. 11, p. 19-48. 1945.
- MOURA, N. F. **Estrutura genética de subpopulações de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomez) nos cerrados do Brasil Central.** 2003. 70 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2003.
- REZENDE, C. F. A.; NAVES, R. V.; CHAVES, L. J.; MOURA, N. F.; AGUIAR, A. V. de. Caracterização de ambientes com alta densidade e ocorrência natural de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) no cerrado. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1., 2003, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Embrapa - CPATC, 2003. 1 CD-ROM.
- SALDANHA, R. B.; CRUZ, E. M. de O.; SILVA, S. A.; FONSECA, A. A.; DANTAS, A. C. V. L.; PASSOS, A. R.; ROCHA, M. A. C. da; BAHIA, H. F. Caracterização de genótipos de mangaba através de marcadores morfológicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2004. 1 CD-ROM.
- SILVA JUNIOR, J. F.; LEDO, A. da S.; LEDO, C. A. da S.; TUPINAMBÁ, E. A. Caracterização morfológica de genótipos de mangabeira na restinga do complexo estuarino do rio Vaza-Barris, Sergipe. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1., 2003, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Embrapa - CPATC, 2003. 1 CD-ROM.

- SILVA JUNIOR, J. F.; XAVIER, F. R. S.; LEDO, C. A. da S.; NEVES JUNIOR, J. S.; MOTA, D. M. da; SCHMITZ, H.; MUSSER, R. dos S.; LEDO, A. da S. Variabilidade em populações naturais de mangabeira do litoral de Pernambuco. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 19, n. 4, p. 373-378, 2007.
- SILVA, M. N. da. **Caracterização genética de populações naturais de *Hancornia speciosa* Gomez pela análise de polimorfismo de cpDNA**. 2006. 77 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Genética e Melhoramento de Plantas) – Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006.
- VIEIRA NETO, R. D. Caracterização física de frutos de uma população de mangabeiras (*Hancornia speciosa* Gomes). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.19, n.2, p.247-250, 1997.