



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ – UNIFAP
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO/MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO
REGIONAL**

ROSANA TOMAZI

**A POTENCIALIDADE DA PRODUÇÃO DE MANGABEIRAS (*Hancornia speciosa*
Gomes) PARA O DESENVOLVIMENTO DO AMAPÁ: CARACTERIZAÇÕES
FÍSICAS, FÍSICO-QUÍMICAS E QUÍMICAS**

MACAPÁ-AP

2016

ROSANA TOMAZI

**A POTENCIALIDADE DA PRODUÇÃO DE MANGABEIRAS (*Hancornia speciosa*
Gomes) PARA O DESENVOLVIMENTO DO AMAPÁ: CARACTERIZAÇÕES
FÍSICAS, FÍSICO-QUÍMICAS E QUÍMICAS**

Dissertação apresentada à
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ-
UNIFAP como parte das exigências para
a obtenção do título de Mestre, do
Mestrado Integrado em Desenvolvimento
Regional ofertado pela Universidade
Federal do Amapá (UNIFAP) em parceria
com a Empresa Brasileira de Pesquisa
Agropecuária (EMBRAPA). Área de
concentração: Meio Ambiente, Cultura e
Desenvolvimento Regional.

Orientador: Dr. Gilberto Ken Iti Yokomizo

Coorientadora: Dra. Sheylla Susan
Moreira da Silva de Almeida

MACAPÁ-AP

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central da Universidade Federal do Amapá

634.44

T655p Tomazi, Rosana.

A potencialidade da produção de mangabeiras (*Hancorniaspeciosa* Gomes) para o desenvolvimento do Amapá: caracterizações físicas, físico-químicas e químicas / Rosana Tomazi; orientador, Gilberto Ken Iti Yokomizo; co-orientador, Sheylla Susan Moreira da Silva de Almeida. – Macapá, 2016.

69 f.

Dissertação (mestrado) – Fundação Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional.

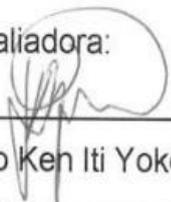
1. Mangaba - Amapá. 2. Frutas - Conservação. I. Yokomizo, Gilberto Ken Iti, orientador. II. Almeida, Sheylla Susan Moreira da Silva de, co-orientador. III. Fundação Universidade Federal do Amapá. IV. Título.

ROSANA TOMAZI

Dissertação apresentada à UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ- UNIFAP como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre, do Mestrado Integrado em Desenvolvimento Regional ofertado pela Universidade Federal do Amapá (UNIFAP) em parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Área de concentração: Meio Ambiente, Cultura e Desenvolvimento Regional.

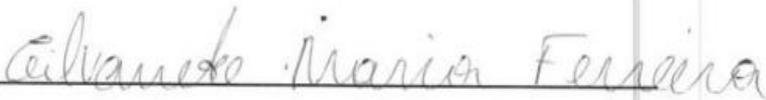
Avaliado em: 25/05/2016.

Banca Avaliadora:



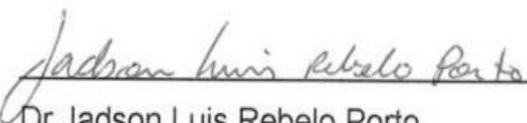
Dr Gilberto Ken Iti Yokomizo

EMBRAPA- Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária



Dra Gilvanete Maria Ferreira

IFAP- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá



Dr Jadson Luis Rebelo Porto

UNIFAP- Universidade Federal do Amapá

MACAPÁ-AP

2016

Dedico este trabalho à minha família:

Davi, Érico, Otávio e Elsa.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Gilberto Ken Iti Yokomizo, pela honra em tê-lo como orientador.

À Dra. Sheylla Susan Moreira da Silva de Almeida ao Dr. Roberto Messias, pelas orientações técnicas em físico-química.

Ao Dr. Luis Mauricio Abdon da Silva, pelas orientações na avaliação estatística dos dados obtidos.

À Adriana Maciel Ferreira, com seu conhecimento técnico e contribuições experimentais.

Ao laboratório de análise de solo da EMBRAPA AMAPÁ, laboratório de Absorção Atômica e Bioprospecção e laboratório de Farmacognosia e Fitoquímica da UNIFAP, por cederem o espaço para realização das análises das amostras.

Ao grupo de alunos estagiários que me acompanharam durante o desenvolvimento das análises teóricas e práticas: Ineval Borges dos Santos Neto, Lizandra Lima Santos, Ana Paula Mafra e Cybele Lisboa de Araújo.

Aos amigos, colegas e familiares, pela compreensão e apoio incondicional.

RESUMO

A presente dissertação visa analisar a viabilidade do plantio e produção desta frutífera, como parte integrante de ações para o desenvolvimento rural amapaense, com base na qualificação e quantificação de dados físicos, físico-químicos e químicos, através do estudo da biometria dos frutos e sementes, propriedades físico-químicas como teor de umidade, cinzas, açúcares redutores e não-redutores, pH, sólidos solúveis totais (Brix), acidez total titulável (ATT), lipídios e determinação de presença de alguns minerais, bem como análise de solo. Indicativos de seu potencial nutricional, econômico e sustentável. A mangaba é uma fruta que apresenta aroma e sabor peculiares, sendo utilizada para consumo *in natura* ou para produção alimentícia, possuindo grande potencial para geração de recursos econômicos regionais e promover o desenvolvimento regional sustentável; encontra-se na listagem do Ministério do Meio Ambiente como um dos 12 (doze) frutos suscetíveis à extinção, portanto, é importante o estudo constante sobre a produção e conservação de germoplasma da mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes). De acordo com os resultados deste estudo, o plantio das mangabeiras do Amapá mostrou-se vantajoso e significativo, pois os frutos apresentam maior tamanho e rendimento em polpa, além de serem mais ácidos, propiciando assim a fabricação de doces, sorvetes e geleias em relação a materiais já selecionados da Paraíba; podendo ainda ser explorado como alternativa de fomento para uma economia baseada na utilização e conservação dos recursos naturais. Confirma-se também a possibilidade de promover o estímulo de plantação e produção, tornando-a coadjuvante de conservação do meio ambiente e resgate do solo, sendo uma alternativa de renda para as famílias que utilizam os meios de agricultura como forma de subsistência.

Palavras-chave: Mangaba; Frutos; Amapá; Viabilidade econômica; Conservação.

ABSTRACT

This research aims to analyze the viability of mangaba tree's planting/production, as part of actions to Amapa's rural development, based on qualification/quantification of physical, physico-chemical and chemical data, by studying the fruits' and seeds' biometrics, physicochemical properties such as moisture content, ash, reducing and non-reducing sugars, pH, total soluble solids (Brix), titratable acidity (TTA), lipids and determination of some minerals presence and soil analysis, indicators of its nutritional, economical and sustainable potential. Mangaba has distinctive taste and aroma, used for fresh consumption or food production, possessing great potential to generate economic resources and promote sustainable regional development; It is in the Ministry of the Environment list as one of the twelve (12) susceptible-to-extinction fruits, so it is important to study about the production/conservation of mangaba tree germplasm (*Hancornia speciosa* Gomes). According to the obtained results, the planting of mangaba trees at Amapa proved to be advantageous and significant because the fruits have greater size and pulp yield, and they are more acidic, thus enabling the manufacture of sweets, ice creams and jellies compared to Paraiba's already selected materials; it may be explored as alternative for an economy based on the use and conservation of natural resources. The research also confirms the possibility of promoting the stimulus of its plantation and production, making it an adjunct of environmental conservation and soil recovery, and an alternative income for the families who use subsistence farming.

Keywords: Mangaba; fruits; Amapa; Economic viability; Conservation.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Caracterização biométrica dos frutos de mangabeiras do Amapá e da Paraíba, ambas cultivadas em área de cerrado no Amapá.....32
- Tabela 2** - Caracterização biométrica das sementes dos frutos de mangabeiras do Amapá e da Paraíba, ambas cultivadas no Amapá.....34
- Tabela 3** - Caracterização físico-química e química dos frutos de mangabeiras do Amapá e da Paraíba, ambas cultivadas em área de cerrado no Amapá..35
- Tabela 4** - Composição em minerais ($\text{mg } 100\text{g}^{-1}$) encontrados nas mangabas do Amapá e da Paraíba, cultivadas em área de no Amapá46
- Tabela 5** - Resultado da análise química de fertilidade de solo da amostra de terra do local de plantação das mangabeiras46
- Tabela 6** - Resultado da análise granulométrica e avaliação de textura de solo da amostra de terra do local de plantação das mangabeiras47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Árvore de Mangabeira (<i>Hancornia speciosa</i> Gomes) em seu habitat natural	11
Figura 2 - Fruto característico da mangabeira: a mangaba	12
Figura 3 - Mapa de distribuição das Mangabeiras no Brasil	13
Figura 4 – Domínios florísticos naturais existentes no Estado do Amapá	15
Figura 5 – Gráfico correspondente à produção (t) anual dos frutos de mangabeiras entre os anos de 2006 a 2012	22
Figura 6 - Frutos de mangabeiras do Amapá (AP) e Paraíba (PB), cultivadas em área de cerrado no Amapá.....	33

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Médias do potencial hidrogeniônico de mangabas do Amapá e da Paraíba, ambas cultivadas no Amapá	37
Gráfico 2 - Medianas do teor de cinzas de mangabas do Amapá e da Paraíba, cultivadas em área de cerrado no Amapá	38
Gráfico 3 - Medianas do teor de umidade das mangabas do Amapá e da Paraíba, cultivadas em área de cerrado no Amapá	39
Gráfico 4 - Médias do teor de acidez das mangabas do Amapá e da Paraíba, cultivadas em área de cerrado no Amapá	40
Gráfico 5 - Médias dos açúcares redutores das mangabas do Amapá e da Paraíba, cultivadas em área de cerrado no Amapá	41
Gráfico 6 - Médias dos açúcares não redutores das mangabas do Amapá e da Paraíba, cultivadas em área de cerrado no Amapá	41
Gráfico 7 - Médias do SST das mangabas do Amapá e da Paraíba, cultivadas em área de cerrado no Amapá	43
Gráfico 8 - Médias da fibra alimentar total das mangabas do Amapá e da Paraíba, cultivadas em área de cerrado no Amapá	44
Gráfico 9 - Médias dos lipídios encontrados nas mangabas do Amapá e da Paraíba, cultivadas em área de cerrado no Amapá	45

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Alimentação frutífera nas regiões Norte e Nordeste do Brasil	3
2.2 A importância da fruta da mangabeira no cenário nacional: aspectos ambientais e ecológicos	5
2.3 Estudos pioneiros sobre a mangaba (<i>Hancornia speciosa</i> Gomes) no Amapá	14
2.4 Propriedades medicinais e nutricionais da mangaba (<i>Hancornia speciosa</i> Gomes)	19
2.5 O perfil do fruto de mangaba como aliado ao desenvolvimento regional Norte-Nordeste	21
3 MATERIAL E MÉTODOS	25
3.1 Área de coleta	25
3.2 Preparo das amostras	25
3.3 Análises físicas	26
3.3.1 Medidas longitudinais e transversais	26
3.3.2 Pesagem dos frutos e seus componentes	27
3.4 Análises físico-químicas e químicas	27
3.4.1 Determinação do pH	27
3.4.2 Teor de umidade	27
3.4.3 Resíduo por incineração (Cinzas)	28
3.4.4 Sólidos Solúveis Totais – SST (º BRIX)	28
3.4.5 Acidez Total Titulável - ATT	28
3.4.6 Açúcares redutores e não redutores	29
3.4.7 Fibra Alimentar Total - FAT	30
3.4.8 Lipídios	30
3.4.9 Composição mineral	31
3.4.10 Análise do solo	31
3.5 Análise estatística	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	32
4.1 Caracterização física	32
4.1.1 Biometria dos frutos	32

4.1.2 Biometria das sementes	34
4.2 Caracterização físico-química e química	35
4.2.1 pH.....	36
4.2.2 Resíduo por incineração (Cinzas)	37
4.2.3 Teor de umidade	38
4.2.4 Acidez Total Titulável – ATT.....	40
4.2.5 Açúcares redutores e não redutores	41
4.2.6 Sólidos Solúveis Totais – STT (° BRIX).....	42
4.2.7 Fibra Alimentar Total – FAT	43
4.2.8 Lipídios	44
4.2.9 Composição mineral.....	45
4.2.10 Análise do solo	46
5 CONCLUSÕES	48
REFERÊNCIAS.....	50
APÊNDICE A	61

1 INTRODUÇÃO

A mangabeira é uma planta frutífera de clima tropical, nativa do Brasil e encontrada em várias regiões do país, desde os tabuleiros costeiros e baixada litorânea do Nordeste até os cerrados das regiões Centro-Oeste, Norte e Sudeste. A palavra Mangaba é de origem indígena e significa “coisa boa de comer” (SOARES et al., 2001)

O Estado do Amapá possui um quantitativo de recursos vegetais naturais expressivo, no entanto pouco explorado. Um desses recursos é a mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes), cujo plantio e exploração são ações viáveis para a região, com atrativo principalmente por conta do seu potencial nutricional, vitamínico e econômico, podendo representar uma alternativa de renda para as famílias que utilizam os meios de agricultura como forma de subsistência. Informações estas que podem ser obtidas nas progênies da coleção de trabalho da EMBRAPA AMAPÁ, onde existem plantas procedentes da Paraíba e nativas do Amapá.

Dos inúmeros trabalhos produzidos sobre o cultivo da mangaba (SILVA, 1998; SOARES et al., 2001; VIEIRA NETO, 2001) destacam-se as informações a acerca do plantio e longevidade das árvores de mangaba para o estudo aqui realizado, observou-se que, devido a fatores ambientais altamente distintos entre o cerrado do Amapá e o semiárido do Nordeste, as mangabeiras nativas destas duas regiões evoluíram de forma distinta, adaptando-se às condições oferecidas, com isto existem citações empíricas da presença de diferenças entre as mesmas.

Em todo mundo se observa o aumento do consumo de frutas em geral, sendo que o Brasil é o terceiro maior produtor no ranking mundial com 41 milhões de toneladas de frutas, tendo 2 milhões de hectares de área plantada em 2009 (IBRAF, 2015). Embora a mangabeira seja uma planta com um alto potencial para produção de látex, o seu fruto ainda é o principal produto explorado, devido à pouca utilização dos seus subprodutos atualmente.

A mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) é um fruto de alto valor nutricional, rico em provitamina A, vitaminas B1, B2 e C, além de ferro, fósforo e zinco. Havendo a presença de taninos, compostos fenólicos e pigmentos naturais, elevando o potencial para industrialização, conferindo desta forma à mangabeira um sabor exótico e aroma peculiar (FREITAS, 2012). 6). Seus frutos são aromáticos,

saborosos e nutritivos, com ampla aceitação de mercado, tanto para o consumo *in natura* quanto para a agroindústria (CALDAS et al., 2009; MUNIZ et al., 2013).

A alta perecibilidade, com vida útil reduzida, torna esse fruto um importante modelo para estudo com base no seu aproveitamento para o desenvolvimento de novos produtos que agregam valor e geram renda (HANSEN, 2011), como licor e afins. Segundo a legislação o licor é a bebida que possui graduação alcoólica entre 15% - 54% e concentração de açúcar acima de trinta gramas por litro (BRASIL, 2009A).

A mangabeira é empregada, também, como produto medicinal e na fabricação de doces, sorvetes e geleias, sendo uma das espécies nativas de importância para o fomento de uma economia baseada na utilização e conservação de recursos naturais das regiões em que se desenvolvem, todos esses subprodutos do fruto em estudo tem fundamentos no seu importante valor nutritivo, com fácil digestibilidade, e que devido ao sabor e aroma excelentes, há uma crescente demanda para consumo *in natura* e na agroindústria (COHEN; SANO, 2010). O óleo das sementes ainda não tem seu estudo explorado e pode também ser uma alternativa de exploração sustentável.

Com base nas informações supracitadas é necessário e importante, o estudo constante sobre produção e conservação de germoplasma da mangabeira pelo fato de que esta espécie encontra-se em extinção, conforme cita o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2008) e visto que grandes áreas territoriais têm sido colocadas à disposição para desenvolvimento de projetos agropecuários em áreas de cerrado, torna-se importante estimular a sua plantação e produção, tornando-a coadjuvante de conservação do meio ambiente e resgate do solo. Tal contexto pode ser apresentado para o seu cultivo no cerrado amapaense, considerando que o seu solo é pobre em nutrientes e as condições existentes permitem um bom desenvolvimento das mesmas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A alimentação frutífera nas regiões norte e nordeste do Brasil

O brasileiro conta com um cardápio natural baseado em frutas suficientemente vasto, por conta das suas terras serem, na sua maioria, tropicais; sabores estes que encantam e atraem muitos estrangeiros que buscam em nossa cultura identificar e apreciar a biodiversidade endêmica com os diversos sabores existentes nos frutos, aqui semeados, através da culinária local de cada Estado.

Mesmo com este quantitativo ainda indeterminado em relação às frutas que o Brasil possui atualmente, poucas delas são conhecidas e apreciadas comumente pela população, tanto em nível nacional como em nível local. Explicações para tal fato são diversas e até mesmo desnorteadoras. Para Vankrunkelsven (2014), existem três fatores que são considerados chave para esse fenômeno: o desconhecimento por uma forma de alimento mais rico em nutrientes, a falta de conhecimento sobre o plantio e; falta de acesso ao produto.

O cerrado e a caatinga são dois biomas brasileiros que enfrentam uma invisibilidade, segundo Vankrunkelsven (2014). Nessas regiões existem, ainda, muitos frutos nativos, velhos conhecidos das populações tradicionais, mas que infelizmente não participam dos circuitos de mercado. Um agravante é que o cerrado acumula há décadas a maior taxa de desmatamento no Brasil. A Caatinga sequer tem um sistema maduro de monitoramento do desmatamento. Frente à destruição contínua das áreas naturais, algumas espécies como o buriti (*Mauritia flexuosa*), a cagaita (*Stenocalyx dysentericus*) e o umbu (*Phytolacca dioica*) se distanciam cada vez mais da mesa dos brasileiros. O “desaparecimento” de um fruto nativo não impacta somente a trama ecológica na qual participa, mas tem impacto também na cultura e no modo de vida das comunidades tradicionais. Essa interdependência entre as espécies e os modos de vida tem sido traduzida no termo sociobiodiversidade. Para o autor,

No passado o cerrado era símbolo de pobreza e muito rapidamente sua paisagem nativa foi substituída pela plantação de soja ou pastagem para criação de gado. Além de muitas famílias que dependiam do extrativismo não terem mais sua fonte de sustento, a sociedade também ficou à margem

de uma cultura alimentar cada vez menos diversificada.
(VANKRUNKELSVEN, p. 01, 2014).

Vankrunkelsven (2014) também relata que as comunidades das regiões supracitadas, formadas em sua maioria por agricultores familiares, têm relações cotidianas com os frutos nativos. Além da grande diversidade de usos alimentares, tais produtos são utilizados também como remédios, matéria prima para artesanato, cosméticos, construção e alimento para as criações. A relação com as espécies é ainda mais evidente entre povos tradicionais e populações indígenas, pois muitos hábitos culturais estão ligados às safras de frutos regionais, como as festas de colheita, rituais de casamento, práticas religiosas/espirituais, vestimenta, culinária étnica, etc.

O aproveitamento direto desses recursos fez com que essas comunidades se tornassem as reais defensoras dos biomas, pois sabem o valor de uso que eles têm. Vankrunkelsven (2014) evidencia que estas comunidades sabem também que sem as matas nativas a vida do agricultor se torna inviável a médio prazo, pois a agricultura depende diretamente dos serviços ambientais que as matas provêm: água, polinização, manutenção do solo, regulação do clima, etc. O consumidor pode ter um papel importante na conservação dos biomas e seus recursos. O primeiro passo é conhecer, valorizar e consumir os produtos nativos do Brasil. Muitas vezes os agricultores optam por desmatar por falta de alternativas econômicas viáveis. Daí a necessidade urgente de ampliação de mercados e formalização do extrativismo sustentável dos produtos da sociobiodiversidade.

Como contraponto do sistema capitalista, Vankrunkelsven (2014) defende o movimento internacional em prol de um mundo mais ecológico e mais justo, cujo mote é pensar globalmente e, alimentar-se localmente. Para o autor esta campanha é parte da solução para os problemas atuais, e o grande desafio é gerar informação para alfabetizar os cidadãos sobre a riqueza e benefícios de seus produtos nativos.

Quando se fala sobre a floresta amazônica, que compõe boa parte do território nacional e com sua biodiversidade local torna a com uma das regiões mais ricas do mundo, Chaves e Freixa (2015) enfatizam que a região amazônica é considerada o celeiro do mundo, por conta da tamanha riqueza e variedade de recursos naturais, não só ostenta a maior floresta tropical úmida, mas também abriga a mais extensa bacia hidrográfica do planeta.

Raízes e frutas, cujos sabores e aromas únicos encantam qualquer gourmet, existem em grande variedade. Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), açaí (*Euterpe oleracea*), taperebá (*Spondias mombin*), castanha (*Castanea sativa*) e inúmeras outras espécies entram no preparo de compotas, cremes, sorvetes, geleias e, até, de pratos salgados, como o açaí (*Euterpe oleracea*), por exemplo, embora seja mais conhecido no restante do Brasil como ingrediente de um energético doce, aparece nas casas do Pará na forma de uma pasta, acompanhando peixes e outros componentes de refeições.

A cultura indígena está na base não só do folclore, mas também da culinária da região. O guaraná (*Paullinia cupana*), cultivado pelos índios Sateré-Mawé, é um exemplo: servido na forma de refrescos e refrigerantes, é presença obrigatória em barraquinhas de comida nas ruas centrais de Manaus. A mandioca (*Manihot esculenta*) é outra que saiu dos roçados indígenas para imperar em quase todas as receitas das capitais do Amazonas e do Pará. Quando não aparece inteira ou em pedaços, se transforma nas mais variadas farinhas e em tucupi, um caldo ácido extraído da mandioca brava (CHAVES; FREIXA, 2015).

É difícil encontrar outros lugares com mercados tão fascinantes quanto os da Amazônia. Com uma incrível variedade de ingredientes e uma profusão de cores e aromas, eles encantam qualquer visitante.

2.2 A importância da fruta da mangabeira no cenário nacional: aspectos ambientais e ecológicos

A fruticultura representa uma atividade de destaque no cenário socioeconômico brasileiro, que possui um dos mais importantes núcleos de diversidade genética de espécies frutíferas nativas do mundo. Dentre as frutíferas que apresentam potencial de produção, a mangabeira destaca-se pela vasta aplicação e pelas características organolépticas dos seus frutos (FERREIRA; MARINHO, 2007).

A sua exploração é feita de duas formas: 1) extrativismo, em pomares nativos, usando mão-de-obra desqualificada, caracterizando a sua importância socioeconômica para as populações da zona rural, que a tem como fonte de renda, sem nenhum investimento prévio, considerando-se que se encontra em estado silvestre; 2) pomares cultivados tecnicamente. Por ser uma cultura que está

despontando no negócio da fruticultura pelas suas aplicações, tem gerado uma expectativa de crescente demanda.

Na zona da Mata da Paraíba e do Rio grande do Norte o cultivo da mangabeira encontra-se em expansão, por consequência da enorme procura pelas suas qualidades nutritivas e múltiplas aplicações. Considerando a sua importância para os fruticultores paraibanos, a Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba - Emepa, desde 1991, introduziu um Banco de Germoplasma com materiais de várias procedências, totalizando 220 acessos de elevado potencial genético e de produção, originando um jardim clonal, que oferece material genético para multiplicação vegetativa, já com excelentes resultados (FERREIRA; MARINHO, 2007).

Na colheita extrativista, a produção provém de coleta em plantas individuais, componentes de pequenas populações locais, existentes dispersas 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 aos mais variados fins (FERREIRA, 1997; ESPÍNDOLA; FERREIRA, 2003). Sua produção é sazonal, ocorrendo duas safras (dezembro a março e junho a outubro), garantindo, assim, um bom período de atividades para as populações que dependem desta frutífera.

Nos Tabuleiros Costeiros e baixada litorânea do Nordeste, a mangabeira apresenta duas floradas por ano, sendo uma no início da estação chuvosa (abril/maio), com colheita entre julho e setembro, e a outra no período seco (outubro/dezembro), com colheita entre janeiro e março (AGUIAR FILHO et al., 1998).

Na região de Belém (PA), a colheita também ocorre em duas épocas, em março e de setembro a novembro (MANICA, 2002). Na região do cerrado ocorre uma florada pequena em junho e outra grande em novembro, mas apenas uma safra de frutos por ano, no período de outubro a dezembro (SILVA et al., 2001), e apenas alguns frutos esporádicos fora dessa época.

Apesar da crescente importância que representa para a fruticultura tropical, da região Nordeste, essa fruteira vem sendo ameaçada de redução de sua área plantada, para incorporação de novos plantios comerciais de cana-de-açúcar, inhame, mandioca, abacaxi e outros. Reconhecendo o grande atrativo que o sabor e o aroma exóticos da mangaba exercem sobre seus consumidores, é provável a sua diversificação por meio da utilização da polpa para o enriquecimento e mistura com

outros sucos, na fabricação de refresco em pó e como aditivo em bebidas lácteas (FERREIRA; MARINHO, 2007).

A conquista de novos mercados do Sul e Sudeste do País está condicionada, principalmente, à implantação de pomares comerciais, uma vez que a produção atual, originária totalmente do extrativismo, mal atende à demanda do mercado consumidor local. A grande demanda desse mercado aliada à baixa oferta do produto está entre os principais fatores responsáveis pelo desconhecimento da mangaba por maior parte da população de outras regiões do Brasil, inviabilizando a comercialização e a distribuição da polpa processada no âmbito nacional (FERREIRA; MARINHO, 2007).

O aproveitamento da mangabeira é bastante variado, entretanto, somente os frutos apresentam valor comercial expressivo. O fruto da mangabeira é composto de polpa (77%), casca (11%) e semente (12%), no entanto, apenas a polpa apresenta posição de destaque no aspecto comercial (SOARES et al., 2001).

Epstein (2004) e; Ferreira e Marinho (2007) mostram que a mangaba é rica em vitamina C, mais do que outras frutas mais ácidas, como por exemplo a laranja e o limão. Possui teor de proteína que varia entre 1,3 e 3%. Sua polpa pode ser consumida madura *in natura* e é matéria-prima para produção de deliciosos produtos beneficiados como geleias, compotas, sorvetes, licores, vinho, entre outros. O tronco e as folhas da mangabeira ainda fornecem um látex conhecido como “leite da mangaba”, e na segunda guerra mundial, seu látex era utilizado na fabricação de borracha.

Lima e Scariot (2010) mostra que a variação na produção de frutos por planta é enorme, sendo que há mangabeiras que podem produzir mais de 800 frutos em um ano. Da mesma forma, o tamanho e o peso dos frutos também apresentam grande variação, sendo que cada fruto possui mais ou menos 5 sementes e pesa cerca de 20 gramas. Desta forma ao supor que uma planta produza 400 mangabas por ano. Se cada fruto pesa em média 20 gramas, essa planta produzirá 8,0 kg de frutos por ano. Como a polpa tem um rendimento que varia de 56% a 86%, é possível retirar de 4,5 a 7,0 kg de polpa de uma única planta.

No cerrado, as mangabeiras ocorrem principalmente nas encostas pedregosas, em formações abertas, com padrão de distribuição agregado (ALMEIDA et al., 1998). Esse padrão de distribuição também foi constatado em levantamento feito por Naves (1999), no qual a mangabeira foi a espécie frutífera

mais frequente, ocorrendo em 32 das 50 áreas amostradas, formando populações descontínuas no espaço. Essa descontinuidade tende a aumentar com a fragmentação das reservas pela ocupação agrícola, podendo alterar a viabilidade das populações ao longo prazo (CHAVES; MOURA, 2003).

A planta é semi decídua ou decídua, trocando a folhagem durante o período mais seco do ano. No ápice dos ramos das plantas adultas surgem brotações contendo flores e folhas novas, fato que leva a tendência de maior floração e maior produção de frutos em plantas mais ramificadas naturalmente, ou por meio de podas de formação ou de produção.

A espécie é um importante componente dos ecossistemas onde ocorre, servindo de alimento para as populações locais e para a fauna (macacos, micos, aves e insetos). O seu padrão natural de distribuição agregado facilita o extrativismo, sendo a exploração comercial e sustentada dos frutos praticada pelas populações locais. No entanto, a expansão dessa exploração está limitada pelas grandes distâncias entre os locais de coleta dos frutos e os centros urbanos de comercialização, e pela delicadeza do fruto que amolece rapidamente após a maturação. A casca do fruto é muito fina e pouco resistente ao manuseio e ao transporte. Como a mangabeira tem maior ocorrência natural em ambientes marginais para a agricultura, a conservação e o enriquecimento dessas áreas com mangabeiras poderia representar uma boa alternativa para a valorização desses ambientes e a sua exploração racional e sustentada pelas populações locais que dependem deles para sobreviver (VIEIRA, 2006).

De acordo com Monachino (2001), o gênero *Hancornia* é considerado monotípico e, por isso, sua única espécie é *Hancornia speciosa*, sendo aceitas as seis variedades botânicas: *H. speciosa* var. *maximiliani* A. DC.; *H. speciosa* var. *cuyabensis* Malme; *H. speciosa* var. *lundii* A. DC.; *H. speciosa* var. *gardneri* A. DC. Müell. Arg.; *H. speciosa* var. *pubescens* (Nees et Martius) Müell. Arg.; *H. speciosa* Gomes (variedade típica) ou *H. speciosa* var. *speciosa* Gomes.

Os autores Rizzo e Ferreira (1990) em estudo das mangabeiras dos Estados de Goiás e Tocantins, com base em caracteres morfológicos, verificaram a existência de três variedades botânicas da espécie: *H. speciosa* var. *speciosa*, *H. speciosa* var. *pubescens* e *H. speciosa* var. *gardneri* nesta região. A variedade *speciosa* tem folhas glabras, com pecíolo de 9 a 15 mm de comprimento e limbo foliar com até seis cm de comprimento e dois cm de largura, e estão presentes na

divisa entre Bahia, Piauí e Maranhão. A variedade *gardneri* também possui folhas glabras, enquanto a *pubescens* tem folhas pilosas. Ambas apresentam pecíolos de 3 a 5 mm de comprimento e limbo foliar de 6 a 12 cm de comprimento e 3 a 6 cm de largura, frutos maiores e de coloração verde predominante, estando presentes em todo o Estado de Goiás.

A variedade *speciosa* também ocorre na Costa Atlântica do Brasil e é bastante diferente das demais quanto ao porte da planta e seu aspecto geral, apresentando ramos finos e pendentes, folhas miúdas com pecíolo mais longo, frutos menores e com manchas avermelhadas típicas, quando maduros (FREITAS, 2012). Silva Júnior e Lêdo (2006) e Pereira et al. (2006) relatam que na divisa entre o nordeste de Goiás e a Bahia existem plantas com características intermediárias, levando à hipótese de hibridação entre as variedades que apresentam florescimento simultâneo.

Segundo Darrault e Schlindwein (2003), a mangabeira é auto incompatível e, portanto, uma planta alógama, exigindo dois indivíduos diferentes da espécie e polinizadores específicos para que ocorra a fecundação cruzada e a produção de frutos. Esses autores concluíram que: a) o aumento da frequência de polinizadores leva a uma taxa de frutificação mais alta, frutos maiores e com mais sementes; b) os polinizadores da mangabeira são de diferentes grupos taxonômicos, como Sphingidae, abelhas (*Euglossini*), Hesperidae e Nymphalidae (*Heliconius*); c) cada polinizador tem uma demanda ambiental particular, como alimento para a prole e os adultos, plantas hospedeiras para lagartas e locais de acasalamento e nidificação; d) considerando apenas os recursos florais utilizados pelos esfingídeos, por exemplo, *H. speciosa* compartilhou visitantes florais com pelo menos 32 espécies de plantas.

Freitas (2012) afirma que para o incremento da produção de mangabas é necessário que cultivos dessa planta sejam estabelecidos em locais que sustentem populações fortes de polinizadores; esteja inserida em uma matriz de vegetação natural com alta heterogeneidade ambiental e elevada diversidade de plantas que forneçam: (1) alimento para os polinizadores adultos em períodos em que a mangabeira não estiver em período de floração; (2) sítios de nidificação para abelhas; (3) fontes de alimento para larvas (pólen para larvas de abelhas e folhas para larvas de borboletas e esfingídeos) e (4) recursos florais, como perfumes e resinas, para manutenção de *Euglossini* (FERREIRA; MARINHO, 2007).

Devido às sementes terem um período curto de tempo para germinar e às dificuldades de micropropagação e conservação *in vitro*, o germoplasma de mangabeira deve ser conservado na forma de coleções de plantas vivas mantidas *ex situ* ou através de conservação *in situ*, em áreas de preservação permanente ou reservas (SILVA, 1998). Também deve-se conscientizar os produtores rurais que tenham a presença de populações nativas, em suas áreas, da importância da conservação deste germoplasma.

Em função do interesse pelo cultivo das plantas e seu uso em melhoramento genético, visando a obtenção de melhores frutos, associados ao risco de erosão genética, se tornam necessários e urgentes os trabalhos de coleta, conservação, avaliação e intercâmbio entre regiões dos germoplasma da espécie (MELO et al., 2008). Enfatiza-se, segundo Freitas (2012), que é importante considerar que esta coleta deve ser bem planejada para permitir o plantio rápido das sementes antes da perda de sua viabilidade, bem como haver local adequado para o plantio das sementes coletadas. A coleta pode ser feita por meio de sementes ou através de garfos ou hastes para a enxertia. Esse modo de enxertia apresenta sucesso superior a 90% de pegamento, é o único método viável de clonagem da mangabeira até o momento. Representa um atalho no melhoramento de espécies perenes, pois elimina a segregação genética e permite a fixação de caracteres agrônômicos desejáveis em qualquer etapa do melhoramento (FREITAS, 2012). As coleções de clones selecionados diretamente da natureza servirão de base para o melhoramento da espécie (RIBEIRO et al., 2008; VIEIRA, 2011).

De acordo com a pesquisa de Silva Junior (2004), seus dados mostram que a mangabeira inicia sua produção frutífera até o quinto ano após o plantio, a partir desta etapa de espera pela produção do fruto, tal produção pode gerar até 12 t/ha. Vale a pena ressaltar que selecionar os melhores frutos, de acordo com tamanho e sabor, ajuda a propiciar o melhoramento genético, onde a partir desses frutos são preparadas novas mudas de mangabeiras para que as novas árvores produzam frutos cada vez melhores, no ponto de vista econômico e nutricional, evidenciando que tal técnica seja bastante promissora.

Segundo Freitas (2012), no Amapá existem populações nativas de mangabeiras, porém a espécie não é apreciada pela comunidade, fato que gera um conhecimento mínimo em termos de consumo e também do seu potencial econômico, havendo, portanto a necessidade de pesquisas sobre a localização de

todas as populações nativas, além da caracterização morfológica, fisiológica e genética destas, para verificar seu potencial para uso em programas de melhoramento genético e difundir a espécie junto a pessoas residentes no Amapá, principalmente em termos de importância de conservação, devido ao seu elevado risco de extinção, associado com a possibilidade de processamento e agregação de valor que poderia melhorar as condições socioeconômicas regionais.

A mangabeira pertence ao grupo Eudicotiledoneas divisão: Magnoliophyta (Angiospermae); classe: Magnoliopsida, ordem: Gentianales; família: Apocynaceae; gênero *Hancornia*; e a espécie *Hancornia speciosa* Gomes, é conhecida popularmente como mangabiba, mangaíba, mangaíba-uva, mangabeira de minas e mangaba, palavra com origem na língua Tupy Guarany “mã gawa” que significa “coisa boa de comer” (SOARES et al., 2001).

A planta é perenifolia de clima tropical, desenvolvendo-se numa árvore de porte médio, possuindo de 2 a 10 metros de altura, podendo chegar até 25 metros dotados de copa ampla, espalhada e irregular, tronco tortuoso, bastante ramificado, áspero; ramos lisos e toda planta exsuda látex (Figura 1). Ocorrendo, sobretudo, em áreas de vegetação aberta, com temperatura média ideal entre 24 e 26°C. Apresenta maior desenvolvimento vegetativo nas épocas com temperatura mais elevada, com pluviosidade ideal entre 750 e 1.600 mm anuais. (de qual bibliografia é este parágrafo?)

Figura 1 – Árvore de Mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) em seu habitat natural



Fonte: Lima e Scariot (2010)

Os solos nos quais se desenvolve são pobres e arenosos, predominantes na região do cerrado. Apresenta, normalmente, floração durante o período de agosto a novembro, com pico em outubro. A frutificação pode ocorrer em qualquer época do ano, mas concentra-se principalmente de julho a outubro ou de janeiro a abril (SANO; FONSECA, 2003).

As árvores apresentam folhas simples, alternas e opostas, de forma e tamanho variado, são pilosas, ou glabras e curto-pecioladas, brilhantes e coriáceas (ALMEIDA et al., 1998). O fruto pequeno tem um formato similar ao da pêra (*Pyrus*), polpa branca, cremosa e succulenta, ligeiramente ácida e leitosa (Figura 2). As sementes achatadas e arredondadas ficam no interior da polpa.

Figura 2 – Fruto característico da mangabeira: a mangaba.



Fonte: Lima e Scariot (2010)

As mangabeiras do cerrado possuem de 4 a 6 m de altura e de diâmetro da copa (SILVA et al., 2001). As flores são hermafroditas, brancas, em forma de campânula alongada (tubular). A inflorescência é do tipo dicásio ou cimeira terminal com 1 a 7 flores (ALMEIDA et al., 1998), ocorrendo até 10 flores por ápice. Os frutos são do tipo baga, de tamanho, formato e cores variados, normalmente, elipsoidais ou arredondados, amarelados ou esverdeados, com pigmentação vermelha ou sem pigmentação, com peso variando 30 a 260 g (SILVA et al., 2001).

A mangabeira é uma fruteira nativa de várias regiões e ecossistemas do Brasil (Figura 3), 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).

Figura 3 – Mapa de distribuição geográfica de populações nativas de mangabeiras no Brasil.



Fonte: AGEITEC (2009)

Em seus estudos, Freitas (2012) adverte sobre vários aspectos naturais da mangabeira, como: vegeta de forma natural no Brasil (GUERRA et al., 2002), em solo arenoso e de baixa fertilidade natural, característico do cerrado, tendo como provável centro de dispersão e distribuição preferencial o Nordeste (SILVA et al., 2001).

Outros autores também indicam que a espécie ocorre em áreas disjuntas no Amapá (FARIAS NETO; QUEIROZ, 2000), e dispersa no Alagoas, Amazonas (RIBEIRO; WALTER, 2008), Bahia, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul (VIEIRA NETO, 1997), Minas Gerais (LIMA, 2008), Pará (FELFILI et al., 2008), Paraíba, Pernambuco, Piauí, São Paulo e Tocantins (OLIVEIRA, 2008).

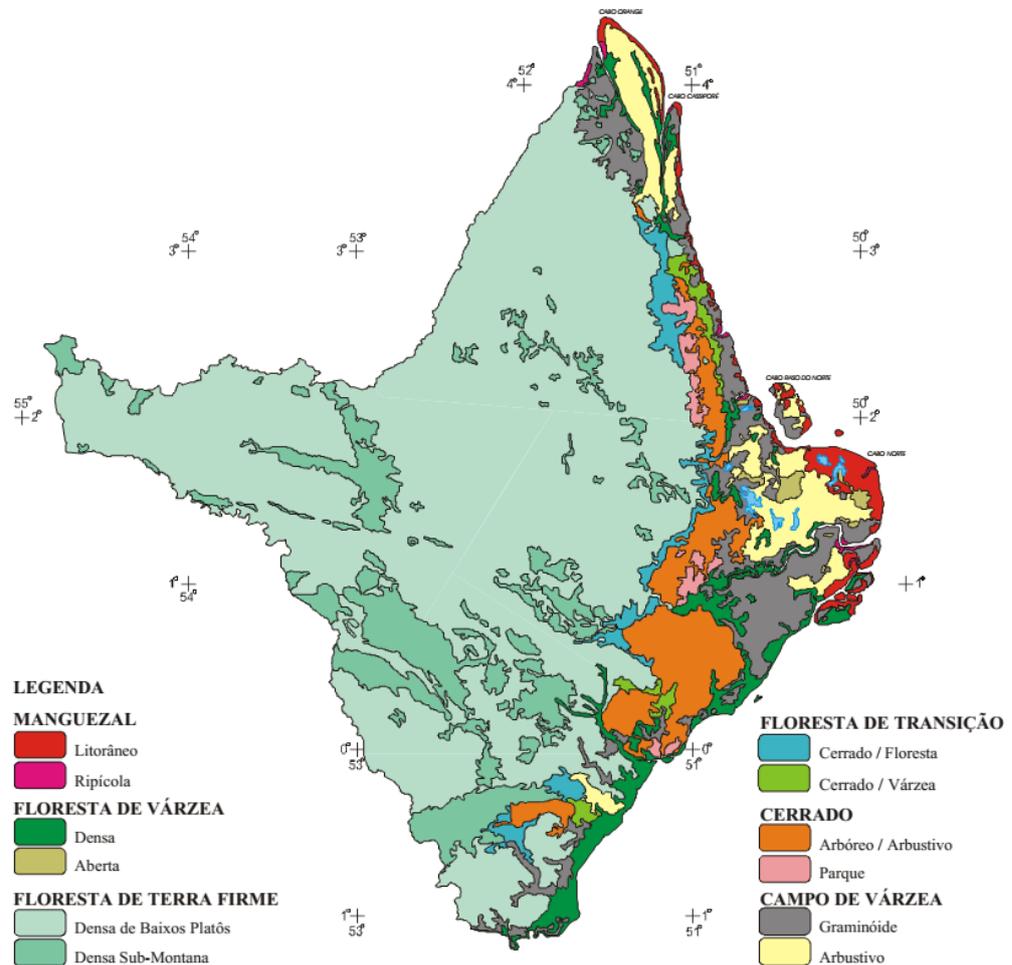
Um aspecto extremamente importante é sua ocorrência natural em solos marginais para fins agrícolas, acidentados, pedregosos, arenosos ou areno-argilosos, pobres e ácidos, sujeitos a longos períodos de estiagem (áreas de cerrado e semiárido do Nordeste). A espécie também é resistente ao fogo, o que constitui fator seletivo da vegetação nessas regiões. No cerrado, essas frutíferas ocorrem principalmente nas encostas pedregosas, em formações abertas, com padrão de distribuição agregado (AGUIAR FILHO et al., 1998; BUSTAMANTE; OLIVEIRA, 2008).

A ampla dispersão comprova a eficiência reprodutiva natural e a capacidade de adaptação da espécie a diversos ambientes, vegetando e produzindo normalmente em latitudes de 20° Sul, clima frio durante o inverno, até 10° Norte, clima quente o ano todo, desde o nível do mar, clima mais quente, até altitudes de 1500 m no Planalto Central, clima mais ameno com período de inverno seco (MARENGO, 2007).

2.3 Estudos pioneiros sobre a mangaba (*Hancornia speciosa gomes*) no amapá

No espaço amapaense há cinco grandes domínios florísticos (Figura 4) (FREITAS, 2012): as florestas de terra firme, cerrados, campos inundáveis, florestas de várzea e extensas faixas de manguezais.

Figura 4 – Domínios florísticos naturais existentes no Estado do Amapá



Fonte: IEPA (2008)

O cerrado do Amapá é representado pelas formas campestres de terra firme de natureza savanítica, que se estendem em dois sentidos geográficos norte/sul município de Calçoene até a cidade de Macapá e centro/sul nos limites dos municípios de Mazagão e Laranjal do Jari. Apresenta fitofisionomia homogênea atribuída à característica da vegetação que delineia um estrato lenhoso aberto e um estrato herbáceo/arbustivo denso, ambos entrecortados por pequenas matas de galerias e pequenas ilhas de mata (IEPA, 2008).

Segundo o IBGE (2004), atualmente no estado do Amapá existem 31 assentamentos, sendo que sete estão sob a jurisdição do Instituto do Meio Ambiente e de Ordenamento Territorial do Estado do Amapá (IMAP) e os demais são gerenciados pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

O cerrado amapaense em áreas disjuntas detém em seu território aproximadamente 903.200 hectares do bioma cerrado, o que corresponde a 9,25% da superfície do Amapá e 1% do total do cerrado brasileiro, com início no município de Macapá se estendendo na direção Norte do Estado até o município de Calçoene (FREITAS, p. 15, 2012).

Freitas (2012), destaca que neste bioma amapaense as principais atividades desenvolvidas são a agricultura familiar e de subsistência, além das espécies nativas aludidas:

[...] com plantas de espécies exóticas como *Pinus sp.* e *Eucalyptus sp.*, sendo a agropecuária explorada em menor proporção (FREITAS, 2012; YOKOMIZO, 2004; FREITAS & SILVA 2006; ARRUDA *et al.*, 2008). a ocupação do cerrado por estas atividades, com capacidade elevada de modificação ambiental é possível que a vegetação natural venha a ser totalmente retirada e diversas espécies de fruteiras nativas como o Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.); Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes); Baru (*Dipteryx alata* Vog.); Araticum (*Annona crassiflora* Mart.); Caju (*Anacardium othonianum* Rizzini); Buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.); Jatobá (*Hymenaea courbaril* Mart. ex Hayne); Araçá (*Psidium guineense* Swartz); Abacaxi do cerrado (*Annanas ananassoides* (Baker) L.B. Smith); Murici (*Byrsonima verbascifolia* (L) DC.) entre outras, tenham sua variabilidade genética perdida, além de redução ou até a extinção do potencial de produção alimentar, medicinal e econômico (RIZZINI; MORS, 1995; ALMEIDA *et al.*, 1998; FELFILI *et al.*, 2005; MENDONÇA *et al.*, 2008) [...].(FREITAS, 2012, p.15)

A partir da década de 19, várias atividades econômicas foram inseridas e permanecem no território amapaense. Neste período foi estimulada a ocupação do cerrado para se estabelecer a pecuária extensiva e atividades agrícolas de menor porte com a criação de colônias ou polos agrícolas que, entre as décadas de 1980 e 1990, transformaram-se em assentamentos federais (LIMA; PORTO, 2008; AMAPÁ, 2009). Porém, não se conseguiu gerar desenvolvimento neste local.

Em análise feita por Oliveira (2009) todos os municípios do Estado do Amapá estão ou no interior do cerrado ou na região limítrofe; influenciando ou sofrendo dominância deste bioma; apresenta a via principal de acesso a BR 156 e ao longo da costa litorânea; contém a maior parte das comunidades rurais e das áreas urbanas. Esta concentração é influenciada pela acessibilidade das rodovias federais e estaduais que cortam esse ecossistema, sendo ainda o ambiente dominante nos dois principais eixos urbanos do Amapá, a capital Macapá e a cidade de Santana

(FREITAS, 2012). Sua proximidade com áreas florestais e de várzea permitem que os moradores do cerrado possam utilizar os recursos destes ambientes, sendo mais um fator para a essa concentração das comunidades, segundo Freitas (2012).

Para Klink et al. (2008), nos últimos trinta anos, órgãos de pesquisa, ensino, proteção ambiental e extensão rural tem estudado e divulgado o potencial de utilização das espécies do cerrado. A realização e implantação de pesquisas participativas com as comunidades, no entendimento de Freitas (2012) podem garantir a sustentabilidade ecológica do cerrado e a sobrevivência destas comunidades, alterando assim a forma de exploração atual extrativista e predatória.

O cerrado do Amapá apresenta diversas espécies nativas frutíferas como o Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.); Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes); Baru (*Dipteryx alata* Vog.); Araticum (*Annona crassiflora* Mart.); Caju (*Anacardium othonianum* Rizzini); Buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.); Jatobá (*Hymenaea courbaril* Mart. ex Hayne); Araçá (*Psidium guineense* Swartz); Abacaxi do cerrado (*Annanas ananassoides* (Baker) L.B. Smith); Murici (*Byrsonima verbascifolia* (L) DC.), as quais possuem potencial de produção e possibilidade de cultivo para aproveitamento alimentar e econômico (ALMEIDA et al., 2008; PEREIRA et al., 2006).

Dentre as espécies promissoras para o melhoramento entre as frutíferas do cerrado, a mangabeira atende as premissas de maior proteção e melhor adaptação à pobreza química do solo, podendo vir a ser uma alternativa para contornar os problemas do desmatamento (RIZZO; FERREIRA, 1990).

Em seus estudos Freitas (2012) enfatiza que a fruta da mangabeira está em extinção, informação declarada pelo Ministério do Meio Ambiente, além de alertar sobre o importante papel nutricional e econômico do fruto:

[...] A mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes), objeto deste estudo foi incluída pelo Ministério do Meio Ambiente entre as doze espécies nativas frutíferas em risco de extinção com prioridade para pesquisas no Brasil (BRASIL, 2008). Portanto esta espécie vem sofrendo nos biomas em que há ocorrência de populações nativas elevadas agressões antrópicas e apesar de sua ampla distribuição por quase todo o cerrado e semi-árido vem enfrentando uma drástica redução em suas populações nativas, principalmente nos tabuleiros e baixadas litorâneas nordestinas (LEDERMAN, 2000; ALENCAR, 2007).

O consumo maior desta fruta encontra-se nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, principalmente em Sergipe, onde a mangaba é uma das frutas mais abundantes e procuradas nas feiras livres, e atinge preços superiores em relação a uva e outras frutas nobres. Atualmente a fruta é comercializada em bandejas de isopor revestidas com filme PVC em muitos supermercados

(VIEIRA NETO, 1994). O seu fruto apresenta ótimo aroma e sabor, sendo utilizado para consumo *in natura* ou para produção de doces, compotas, xarope, vinho, vinagre, licor, refresco, suco e sorvete, demonstrando seu potencial para geração de recursos econômicos regionais [...].(FREITAS, 2012, p.12)

A escolha crescente do cerrado para uso na agricultura, pecuária, silvicultura, pode acelerar a perda de material genético das fruteiras nativas ainda desconhecidas. Portanto projetos e pesquisas são recomendados para conservação e melhoramento dessas espécies, resgatando seu espaço em cultivo ordenado e racional (ALENCAR, 2007; AQUINO; MIRANDA, 2008). Além da possibilidade de seu uso, essa espécie, ainda, sofre as consequências do desconhecimento, da importância de manutenção de seu patrimônio genético, da sua distribuição geográfica e contribuição para a conservação ambiental (QUEIROZ, 2000).

No rápido levantamento feito nas áreas de cerrado em ambos os lados da rodovia federal BR 156, do município de Macapá ao município de Tartarugalzinho, entende-se que há populações importantes da espécie *Hancornia speciosa* Gomes, que devem ser conservadas por representarem materiais genéticos importantes. São necessários mais estudos e pesquisas em seu habitat natural com bioprospecção mais aprofundada para esta fruteira ser conhecida e avaliada (FREITAS, 2012).

Sobre os resultados obtidos em sua pesquisa, Freitas (2012) indica um bom rendimento para a plantação das mangabeiras. Com o intuito das colheitas dos seus frutos, o autor chega a afirmar que ações tendem a gerar oportunidades de renda para famílias agrícolas e que podem utilizar-se da mangabeira como forma de subsistência, a partir dos indivíduos trazidos da Paraíba. Segundo este pesquisador em sua dissertação,

- [...] 1- As progênies da população nativa apresentaram variação na produção de frutos, demonstrando variabilidade necessária para o melhoramento, seleção e inserção em sistemas de cultivo.
 2- A comparação entre a população nativa com a oriunda da Paraíba demonstrou haver diferenças em vários caracteres, indicativo de serem materiais bem divergentes.
 3- As progênies oriundas da Paraíba demonstraram boa adaptabilidade ao BAG do Campo Experimental do Cerrado-Embrapa-AP.
 5- Para cor do fruto as progênies nativas apresentaram predominância do amarelo pouco variegado, enquanto que nas progênies oriundas da Paraíba

a predominância é da cor vermelho variegado indicando que talvez os processos de melhoramentos pelo quais tenham passado tenham selecionado materiais com colorações mais intensas.

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

7 – A população nativa demonstrou possuir variabilidade disponível em quase todos os caracteres avaliados, interessante à seleção genética, enquanto que a oriunda da Paraíba mostrou não possuir variabilidade para estes genes, possivelmente por ter passado por processos de seleção anteriormente [...]. (FREITAS, p. 70, 2012)

2.4 Propriedades medicinais e nutricionais da mangaba (*hancornia speciosa gomes*)

Devido ao sabor característico e agradável, os frutos maduros são muito apreciados para consumo *in natura* pelas populações locais. A polpa do fruto pode ser armazenada congelada, como as de outras fruteiras conhecidas, e utilizada no preparo de suco, picolé, sorvete, doce, geleia e licor.

Segundo Narain e Ferreira (2003), o fruto pode ser aproveitado para a fabricação de geleia, pois é pequeno e ácido. No entanto, o melhor aproveitamento da fruta é na fabricação de sorvete, porque contém alto teor de goma que estende às propriedades funcionais, ligação, retenção de sabor e aroma e inibição da formação de cristal. Além de saborosa, a polpa da mangaba é pouco calórica, podendo ser consumida mais livremente nas dietas de baixa caloria, pois cada 100 g possui cerca de 47,5 calorias (FRANCO, 1992) a 60,4 calorias (ALMEIDA et al., 1998). Quanto à exploração, ainda predomina o extrativismo, mas já começam a aparecer os primeiros pequenos pomares cultivados com fins comerciais no litoral nordestino e no Brasil Central, em função da boa aceitação da fruta e sua polpa no mercado.

Parente et al. (1985), Franco (1992), Ferreira et al. (1997) e Almeida et al. (1998) afirmam que a polpa de mangaba pode ser considerada uma boa fonte de ferro, manganês, zinco e vitamina C. A associação do ferro com a vitamina C, ou ácido ascórbico, é uma característica importante na composição da fruta, uma vez que esta vitamina aumenta a biodisponibilidade de ferro, ou seja, a vitamina C aumenta a absorção de ferro pelo organismo.

O teor de taninos, que são compostos fenólicos polimerizados de natureza química bastante variada, também é considerado elevado. Os compostos tânicos

estão associados à adstringência de algumas frutas como a banana, o caju, a goiaba e o caqui. Estes compostos fenólicos, presentes em alimentos como o chá verde, o chá preto, a uva e o vinho, estão sendo associados ao potencial antioxidante destes alimentos e à prevenção do desenvolvimento de doenças crônico-degenerativas. Entretanto, quando presentes em quantidades excessivas, os taninos podem ser responsáveis pela complexação de proteínas e minerais, diminuindo o valor nutricional da dieta. A natureza química dos taninos e dos demais compostos fenólicos da mangaba ainda não foi estudada.

Segundo Almeida et al. (1998), a mangaba apresenta pequenos teores de lipídios (0,3-1,5%), que são ricos em ácido palmítico (29%); oléico (12%), linoleico (18%) e linolênico (8%). O teor de lipídios presentes na polpa da mangaba é insuficiente para a extração comercial dos mesmos, mas, o elevado teor de ácidos graxos poli-insaturados enriquece o potencial nutricional da fruta. Na polpa da mangaba, estes ácidos graxos são representados pelo ácido linoléico e, especialmente, pelo ácido linolênico, que são considerados essenciais para o organismo humano.

Perfeito (2014) relata que essa fruta tem características muito atrativas para o setor agroindustrial. Primeiro porque apresentou alto rendimento em polpa (77%) e segundo pela boa estabilidade física, principalmente quando o assunto é o néctar. A bebida não tem separação de fases, o que é comum nos néctares de outras frutas.

O aproveitamento da mangaba pelas indústrias de processamento é o próprio reflexo da situação em que se encontra o seu cultivo, sendo utilizada quase que exclusivamente na fabricação de sucos concentrados, sorvetes e da polpa congelada. Outros derivados como doces, compotas, geleias e refrigerantes são poucos difundidos e praticamente desconhecidos da maioria dos consumidores, em parte, devido à escassez da matéria prima existente no mercado (LEDERMAN; BEZERRA, 2003).

A planta é laticífera e sua borracha tem potencial de uso. De acordo com Wisniewski e Melo (1982), as características físico-mecânicas (índice de retenção de plasticidade - IRP, dureza Shore e deformação permanente) conferem à borracha da mangabeira boas características tecnológicas. Entretanto, ela apresenta cura retardada, o que pode onerar a vulcanização. O índice de retenção da plasticidade refere-se à resistência da borracha à degradação térmica, e os valores encontrados (> 80) indicam boa qualidade da borracha da mangabeira. Os autores destacam a

alta resiliência (resistência à abrasão) da borracha da mangabeira resultante do seu baixo teor de nitrogênio proteico. Porém, há necessidade de pesquisas para melhorar as propriedades da borracha da mangabeira (PINHEIRO, 2003).

Pesquisas recentes mostraram que o chá da mangabeira, quando tomado em doses certas, atua no controle da hipertensão. A casca do tronco da mangabeira é encontrada em lojas de produtos naturais e utilizada para controlar diabetes e colesterol. Na medicina popular, o chá da folha é usado para cólica menstrual (RIZZO, et al., 1990), o decoto da raiz é usado junto com o quiabinho (*Manihot tripartita*) para tratar luxações e hipertensão (HIRSCHMANN; ARIAS, 1990). Ainda falando dos tratos medicinais que a planta traz consigo, é importante citar também: a casca com propriedades adstringentes; o látex que é empregado contra traumatismos (pancadas), inflamações, diarreia, tuberculose, úlceras e herpes.

2.5 O perfil do fruto da mangaba como aliado ao desenvolvimento regional Norte-Nordeste

Na região Nordeste do Brasil, as mangabeiras oriundas de sementes iniciam o florescimento e a frutificação entre o terceiro e o quinto ano depois do plantio (VIEIRA NETO, 2001), sendo que Aguiar Filho et al. (1998) constataram que apenas 20% das plantas oriundas de sementes frutificaram até o quarto ano. Comportamento semelhante tem sido observado nas mangabeiras plantadas na região do cerrado. O surgimento das inflorescências nas extremidades dos ramos indica que o potencial de florescimento e frutificação da mangabeira depende do número de ramos. Demonstrando a necessidade de pesquisas com podas para aumentar a emissão de novos ramos constantemente.

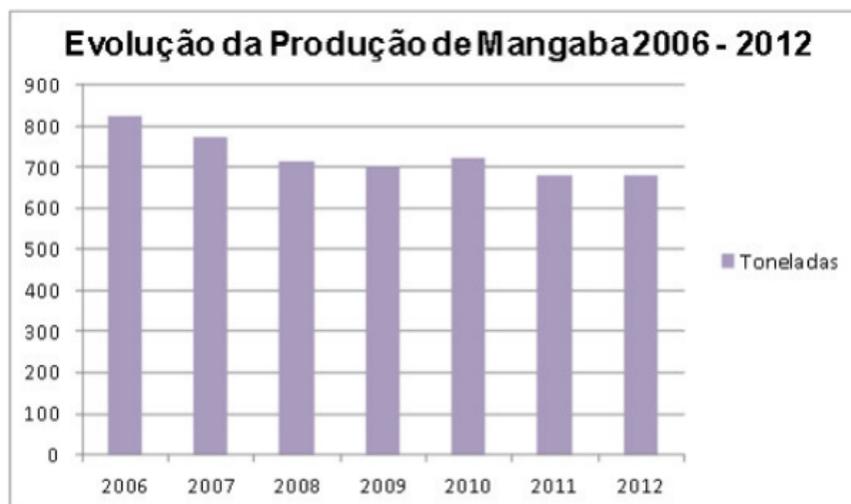
Na região do cerrado, também prevalece a atividade extrativista, registrando-se apenas um plantio comercial com 800 plantas adultas, até o momento. A produção das mangabeiras nativas do cerrado é variável: até 188 frutos/planta para Rezende et al. (2002) e de 100 a 400 frutos/planta para Silva et al. (2001). Na EMBRAPA cerrados, foram avaliadas matrizes com até 2200 frutos numa única safra, pesando até 120 g/fruto e contendo até 40 sementes/fruto. Nos Tabuleiros Costeiros e na Baixada Litorânea do Nordeste, também predomina a atividade extrativista, estimulando os primeiros plantios desta fruteira, sendo o potencial de produção estimado em 10 a 12 t/ha, a partir do quinto ano depois do plantio segundo

Vieira Neto (2001) e de 100 kg/planta/ano ou 20 t/ha/ano para Aguiar Filho et al. (1998), estabilizando a produção após o décimo ano. Esses números evidenciam o potencial de produção da espécie, ainda pouco explorado pela pesquisa.

Segundo Aragão (2003), a polpa de mangaba de uma empresa em Sergipe é comercializada de três formas: venda direta ao consumidor na própria fábrica; venda ao consumidor através de entrega em domicílio, lanchonetes, residências, hospitais, hotéis, etc.; venda na rede de supermercados através de distribuidora. A polpa de mangaba é a que apresenta maior vendagem na empresa (19,7%), praticamente igual a do cajá (19,5%), sendo ambas muito mais vendidas do que as demais: ameixa (9,0%); graviola (8,5%); goiaba (7,1%); acerola (5,9%); manga (5,1); maracujá (4,9%); umbu (4,7%); cacau (3,6%); caju (2,7%); açaí (2,2%); abacaxi (1,5%); cupuaçu (1,3%); pitanga (1,3%); jenipapo (0,8%); morango (0,7%); tamarindo (0,7%); mamão (0,2%) e umbu-cajá (0,2%).

Segundo Lederman e Bezerra (2003), a comercialização da mangaba no Nordeste é direcionada para as Centrais de Abastecimentos (CEASAs), as grandes redes de supermercados, as indústrias de processamento da polpa e as feiras e os mercados públicos, sendo que nem os estados maiores produtores, como Sergipe, Bahia, Paraíba e Rio Grande do Norte dispõem dessas informações, mas apenas algumas centrais de abastecimento. A quantidade de mangaba anual produzida no Brasil no período 2006 a 2012 são apresentados na gráfico da figura 5.

Figura 5 - Gráfico correspondente à produção (t) anual dos frutos de mangabeiras entre os anos de 2006 a 2012.



Fonte: CONAB (2014)

A produção de frutos variou de ano para ano, e se observou tendência de queda na produção do fruto com reversão em 2010. Em 2011 a produção volta a cair e permanece praticamente no mesmo patamar no ano seguinte.

Vieira et al. (2006) relata que no cerrado, a mangaba é apreciada pela população rural, mas pouco conhecida e comercializada nos centros urbanos, restringindo-se ao comércio na beira das estradas. Mais recentemente, três sorveterias foram instaladas na região, em Goiânia (GO), Brasília (DF) e Uberlândia (MG), as quais compram polpa de frutas nativas do cerrado, inclusive de mangaba. Já se constatou até a demanda nordestina por polpa de mangaba do cerrado, na entressafra do Nordeste, onde a mangaba é mais conhecida, apreciada e consumida no meio rural e nas cidades.

Os autores também evidenciam alguns pontos que estimulam a exploração da cultura:

- [...] - Grande aceitação e consumo da fruta e da polpa no Nordeste. Porém, no cerrado, é menos consumida, provavelmente por falta de divulgação e oferta;
- Polpa pouco calórica: 47 a 60 calorias/100 g;
- Alto potencial de produção de frutos: > 100 kg/planta ou > 10 t/ha/ano;
- Alta variabilidade genética para melhoramento;
- A clonagem por enxertia permite grande atalho no melhoramento genético da espécie;
- Das espécies frutíferas do cerrado, o pequi e a mangaba são as mais estudadas, sendo que a mangaba já foi objeto de um simpósio em dezembro de 2003 (Embrapa, 2003), sendo as publicações compiladas numa base de dados em CD-Rom (Embrapa, 2003), em livro (Silva Júnior e Lédo, 2006) e uma série de publicações técnicas e científicas; Interesses ambientais e comerciais favorecem seu cultivo ou extrativismo sustentável;
- Já existem alguns plantios pioneiros no cerrado e no Nordeste;
- A espécie pode ser cultivada em solos marginais (acidentados, arenosos, pedregosos) [...]. (VIEIRA et al., p. 207 e 208, 2006)

Por ser perecível, a mangaba é destinada, em geral, à indústria, normalmente sendo usada no preparo de sucos, sorvetes, doces e bebidas (muito repetido preparo de sucos, sorvetes, doces e bebidas ao longo do texto, juntar tudo). Quando madura, precisa ser consumida rapidamente, uma vez que isso pode ser um empecilho a sua comercialização. Por isso, a maior parte da colheita é feita no pé, e o fruto pode ser consumido em dois a quatro dias (PERFEITO, 2014).

De acordo com Chitarra e Chitarra (2005), a identificação de materiais genéticos produtivos e de qualidade superior para o aproveitamento industrial e consumo *in natura* é de vital importância para formação de pomares e fundamental para preservação de genes de origem

Sobre a formação de pomares, Perfeito (2014) relata que de uma Unidade Produtora de Néctar de Frutos do cerrado, através da análise de fluxo de caixa, essa unidade sinalizou viabilidade econômica com taxa interna de retorno (TIR) de 39,54% para um projeto sem financiamento e de 83,02% para um projeto com financiamento. Nesses estudos, os valores da TIR foram superiores às taxas de juros vigentes para implantação de projetos agroindustriais, o que torna o projeto bastante convidativo.

Na avaliação do tempo decorrido entre o investimento inicial e o momento no qual o lucro líquido acumulado se iguala ao valor desse investimento, o projeto com financiamento foi mais vantajoso com payback de dois anos e quatro meses.

Logo, tal estudo provou que a instalação da Unidade Produtora de Néctar é promissora e que pode fortalecer a economia local, gerar empregos diretos e indiretos, e aumentar a arrecadação e a sustentabilidade ambiental (PERFEITO, 2014).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de coleta

Os frutos analisados para a elaboração desta dissertação foram colhidos da coleção de trabalho da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), situada no Amapá, denominada de EMBRAPA AMAPÁ, no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) instalado no Campo Experimental do Cerrado (CEC), localizada na rodovia BR 156, km 44, possuindo uma área total de 1.200 hectares, entre as coordenadas geográficas N 00° 22' 55" e W 51° 04' 10", no município de Macapá.

3.2 Preparo das amostras

Para elaboração das análises físicas, físico-químicas e químicas, os frutos foram coletados diretamente das plantas adultas de mangabeiras, e posteriormente analisados no laboratório de Absorção Atômica e Bioprospecção e laboratório de Farmacognosia e Fitoquímica da UNIFAP. Quanto ao estudo do solo, uma amostra foi encaminhada ao laboratório de análise de solo da EMBRAPA AMAPÁ.

De acordo com Cruz e Carvalho (2002) são necessários 100 (cem) frutos, no mínimo, para proceder às avaliações biométricas; e ainda, 1000 (mil) sementes, segundo critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes - RAS (BRASIL, 2009B). Dos frutos colhidos foram selecionados aleatoriamente 200 (duzentos) unidades e separadas 1000 (mil) sementes, de 20 (vinte) mangabeiras, sendo 10 (dez) de origem paraibana, denominadas PB1 a PB10, e 10 (dez) de origem amapaense, denominadas AP1 A AP10. De cada árvore, 10 (dez) frutos foram coletados para totalizar a amostra, entre os meses de novembro e dezembro de 2015, época de frutificação das plantas de mangabeira, em estágio de maturação incompleto.

Segundo Perfeito et al. (2015), o ponto de colheita da mangaba é de difícil determinação, visto que não há sinais marcantes e visíveis de mudanças, como ocorre na maioria das espécies frutíferas. Na caatinga, os sinais de ponto de colheita são mais evidentes em relação àquelas do cerrado, visto que, quando maduras ou semimaduras (fruto de vez) apresentam manchas avermelhas, consistência

levemente macia ou macia e coloração mais amarelada; todavia, as poucas características supracitadas foram constatadas nas amostras (cor verde-amarelado com manchas avermelhadas e maciez), porém, ainda em virtude de não se saber o ponto ideal de colheita, esperou-se alguns dos frutos caírem no chão, indicando que o estágio máximo de maturação estava próximo.

Quando colhidos, os frutos de mangaba foram transportados em caixas de papelão para o laboratório, onde foram higienizados em água corrente e secos com papel toalha. Os frutos permaneceram acondicionados nas caixas de papelão forradas com papel toalha até o estágio completo de maturação, no período de 4 a 5 dias.

Após este período, já maduros, foram feitas as medições individuais do comprimento longitudinal e comprimento transversal (fruto e sementes), e massa da mangaba. Os frutos foram descascados com auxílio de uma espátula, logo após, a casca removida e massa do fruto (polpa com sementes) foram pesadas. A polpa obtida com a remoção da casca foi separada das sementes, através de maceração manual com uma peneira grande, e em seguida feita a pesagem da polpa e das sementes separadamente. Por fim, houve a contagem do número de sementes por fruto.

As polpas obtidas dos dez frutos de cada árvore foram homogeneizadas, totalizando 20 (vinte) amostras, sendo 10 (dez) de origem paraibana, e 10 (dez) de origem amapaense. Cada amostra foi colocada em sacos de polietileno, etiquetadas, e levadas para conservação em freezer doméstico à -18°C , para posterior realização das determinações das características físico-químicas e químicas.

3.3 Análises físicas

As análises físicas constaram das seguintes determinações: comprimento longitudinal e comprimento transversal (fruto e semente), massa do fruto, massa da casca, massa da polpa com sementes, massa das sementes, massa da polpa, e número de sementes.

3.3.1 Medidas longitudinais e transversais (Instituto Adolfo Lutz – IAL, 2008)

As medidas de comprimento e largura do fruto e sementes foram feitas com o auxílio de um paquímetro digital IP54 - ZAAS Precision 6", em milímetros.

3.3.2 Pesagem do fruto e seus componentes

Para a pesagem dos frutos, seus componentes e demais procedimentos de análises, utilizou-se balança de precisão digital, marca Bel, com capacidade de 2.200 g, expressando-se os resultados em gramas (g).

3.4 Análises físico-químicas e químicas

As amostras foram retiradas do freezer, preparadas e submetidas às análises de determinação das características físico-químicas e químicas: pH, teor de umidade, acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST^oBRIX), açúcares redutores e não redutores, resíduos por incineração (cinzas), fibra alimentar total (FAT), teor de lipídios e composição mineral e análise de solo. Todas as análises foram feitas em triplicata. Quanto à análise de solo utilizou-se uma única amostra de terra. Para a execução das análises físico-químicas e químicas, utilizou-se a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), exceto para a composição mineral e análise de solo.

3.4.1 Determinação do pH

O potencial hidrogeniônico ou concentração hidrogeniônica das amostras foi determinado por medida direta de pH, utilizando um peagâmetro, calibrado com solução tampão de pH 4,7 e 10, marca Edutec. Para tal, pesou-se 10g da amostra e adicionou-se 100mL de água destilada, submetido a agitação, e após realizou-se a leitura do pH.

3.4.2 Teor de umidade

Determinado conforme a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), com algumas modificações.

Pesou-se 50g da amostra, em cápsula de porcelana previamente pesada. Levou-se a cápsula com a amostra à estufa em 105^o C por 3 horas, em seguida retirou-se da estufa, resfriou-se em dessecador por 30min e pesou-se. A operação de aquecimento e resfriamento foi repetida até o peso constante.

O teor de umidade (%) foi obtido pela fórmula:

$100 \times N/P$, em que:

N= nº de gramas de umidade

P= nº de gramas de amostra

3.4.3 Resíduo por incineração (Cinzas)

Determinado por gravimetria, conforme a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), com modificações.

Pesou-se 50g de amostra, em placa de Petri previamente pesada, e levou-se à estufa em 105°C para retirada da umidade. O resíduo de matéria obtido na placa de Petri foi transferido para a cápsula de porcelana previamente aquecida, resfriada em dessecador e pesada. A cápsula de porcelana com a amostra foi pesada e carbonizada com auxílio de um bico de Bunsen. A amostra carbonizada foi levada a mufla à 550°C até a incineração completa, em seguida colocados em dessecador, para esfriar, e assim pesar.

O teor de cinzas (%) foi obtido pela fórmula:

$100 \times N / P$, em que

N= nº de gramas em cinzas

P= nº de gramas de amostra

3.4.4 Sólidos Solúveis Totais - SST (°BRIX)

O teor total de sólidos solúveis totais (°BRIX) foi determinado a 20°C por meio do índice de refração, utilizando refratômetro manual, com escala graduada em °BRIX, este foi calibrado com água destilada a 20°C. Em seguida, adicionou-se uma gota homogeneizada de cada amostra no prisma do aparelho, e realizou-se a leitura. No final de cada repetição, lavou-se o prisma do refratômetro com água destilada e secou-se com papel suave.

3.4.5 Acidez Total Titulável - ATT

Pesou-se 5g da amostra, diluindo em 100mL de água destilada, adicionando 0,3mL de solução de fenolftaleína e titulou-se com solução de Hidróxido de Sódio

0,1 M (NaOH) sob agitação constante, até a coloração rósea persistente por 30 segundos.

A acidez total titulável foi obtida pela fórmula:

$$V \times f \times M \times 100/p = \text{acidez em mL de solução \%}$$

Onde, V = nº de solução de NaOH que foi gasta na titulação

f = fator de correção da solução

p = massa da amostra

M = Molaridade da solução de NaOH

3.4.6 Açúcares redutores e não redutores

Para determinação dos açúcares redutores, pesou-se 2 g da amostra em béquer de 100 mL. Transferiu-se para um balão volumétrico de 100 mL, com 50 mL de água. Adicionou-se 5 mL da solução de acetato de zinco e 5 mL de ferrocianeto de potássio, agitando brandamente o balão após cada adição. Completou-se o volume com água. Filtrou-se em papel de filtro seco para o frasco Erlenmeyer (pH=9). O filtrado foi transferido para a bureta. Colocou-se num balão de fundo chato de 250 mL, cada uma das soluções de Fehling A e B, adicionando 40 mL de água e aquecida até ebulição. Adicionou-se gotas da solução da bureta sobre a solução do balão em ebulição, agitando sempre, até que esta solução passasse de azul a incolor.

Os açúcares redutores foram obtidos pela fórmula:

$$100 \times A \times a / P \times v, \text{ onde:}$$

A = nº de mL da solução de P g da amostra

a = nº de g de glicose correspondente a 10mL da solução de Fehling

P = massa da amostra e g

v = nº de mL da solução da amostra gasto na titulação

Para determinação dos açúcares não redutores, pesou-se 2 g da amostra homogeneizada em béquer de 100 mL. Transferiu-se para um balão volumétrico de 100 mL, com 50 mL de água. Adicionou-se 1 mL de ácido clorídrico, em seguida, colocou-se em banho-maria por 30 minutos. Após esfriar o balão, adicionou-se hidróxido de sódio para elevar o pH próximo de 6,5 com auxílio de papel indicador. Adicionou-se 5 mL de acetato de zinco e 5 mL de ferrocianeto de potássio, agitando

brandamente o balão após cada adição. Completou-se o volume com água, e filtrou-se em papel de filtro seco para o frasco Erlenmeyer. O pH da solução foi verificado e adicionou-se mais algumas gotas de hidróxido de sódio até que a solução se tornasse alcalina, com pH próximo de 9. Filtrou-se novamente para outro frasco Erlenmeyer e transferiu-se o filtrado para a bureta. Em um balão de fundo chato de 250 mL, colocou-se cada uma das soluções de Fehling A e B, adicionando 40 mL de água. Aquecida até ebulição. Adicionou-se gotas à solução da bureta sobre a solução do balão em ebulição, agitando sempre, até que esta solução passasse de azul a incolor.

Os açúcares não redutores foram obtidos pela fórmula:

$(100 \times A \times a / P \times v) - B$, onde:

A = nº de mL da solução de P g da amostra

a = nº de g de glicose correspondente a 10mL da solução de Fehling

P = massa da amostra e g

v = nº de mL da solução da amostra gasto na titulação

B = nº de g de glicose por cento, obtido em glicídios redutores.

3.4.7 Fibra alimentar total - FAT

Foi determinado pelo método enzimático-gravimétrico, segundo Instituto Adolfo Lutz (IAL, p.137, 2008).

A fibra alimentar total foi obtida pela fórmula:

$RT - P - C - BT \times 100 / m$, onde:

RT = resíduo total da amostra = $(P_2 - P_1)$

BT = resíduo total do branco = $(B_2 - B_1) - P_b - C_b$

C = cinzas da amostra

m = massa da tomada da amostra

P = teor de proteína

3.4.8 Lipídios

Foi determinado pelo método de extração direta em Soxhlet, segundo Instituto Adolfo Lutz (p.117, 2008).

Os lipídios (%) foram obtidos pela fórmula:

$100 \times N / P$, em que

N= nº de gramas de lipídios

P= nº de gramas de amostra

3.4.9 Composição mineral

A concentração dos minerais ferro, magnésio, zinco, manganês e cobre, foi determinada a partir das cinzas das amostras, obtidas através do processo de incineração em estufa tipo mufla à 550 °C. Nas cinzas adicionou-se 10(dez) gotas de ácido clorídrico p.a. para total dissolução; em seguida, transferiu-se para balão volumétrico de 50 mL com água destilada. Esta solução foi submetida à análise através de espectrofotometria de absorção atômica e chama.

3.4.10 Análise do Solo

Foram feitas análises químicas de amostra de terra para avaliação de fertilidade do solo, e análise granulométrica de amostra de terra para avaliação da textura do solo, conforme Manual de Métodos de Análise de solo da EMBRAPA (1997).

3.5 Análise estatística

Para a aplicação do teste estatístico, primeiramente foi verificada a normalidade de todos os dados (teste Shapiro-Wilk) e homocedasticidade das variâncias (Levene e Bartlett), como para algumas variáveis os pressupostos não foram atendidos, utilizou-se a transformação matemática dos dados para o logaritmo em base 10. As variáveis que atenderam aos pressupostos paramétricos, aplicou-se o teste *t* de Tukey. Para as variáveis que mesmo após a transformação, não atenderam aos pressupostos da normalidade ou da homocedasticidade, utilizou-se o teste não paramétrico de Mann-Whitney (U) para verificar as diferenças entre os tipos de mangabas ($\alpha=0,05$) (SOKAL; ROHLF, 1995). Todas as análises foram realizadas no software Past 1.81 (HAMMER et al., 2001).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Caracterização física

4.1.1 Biometria dos frutos

Para a biometria dos frutos, todas as variáveis avaliadas não obedeceram ao princípio da normalidade ou da homocedasticidade, por isso o teste de comparação utilizado foi o de Mann-Whitney entre os tipos de mangabas (Amapá e Paraíba). Houveram diferenças significativas em todas as variáveis, mostrando que os frutos do Amapá foram maiores e mais pesados que os da Paraíba. A Tabela 1 mostra um resumo das variáveis biométricas dos frutos, bem como o teste de comparação entre as mangabas. No apêndice A têm-se os dados experimentais expressos graficamente.

Tabela 1 – Caracterização biométrica dos frutos de mangabeiras do Amapá e da Paraíba, ambas cultivadas em área de cerrado no Amapá.

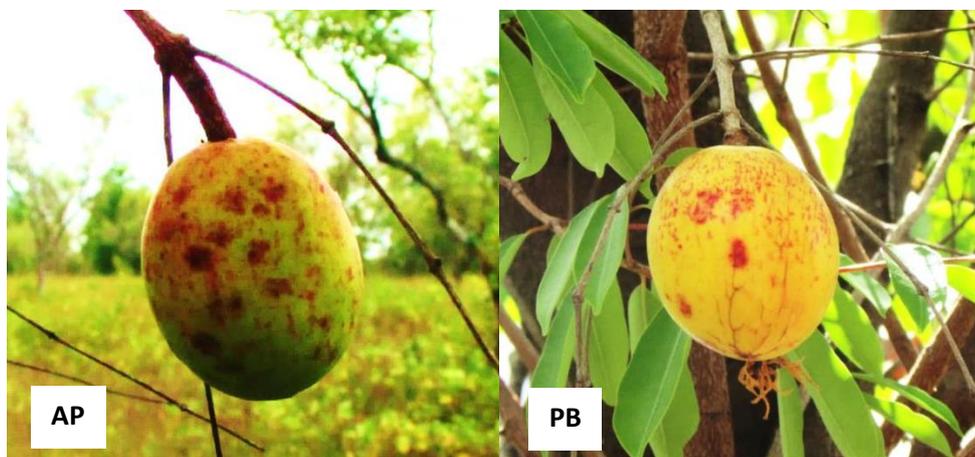
Variável	AMAPÁ			PARAÍBA			Teste U	Probabilidade
	Mediana	Máximo	Mínimo	Mediana	Máximo	Mínimo		
Massa do fruto (g)	30,77a	81,88	23,03	19,95b	50,92	9,52	2293,5	<0,001
Massa da polpa (g)	15,92a	41,02	2,06	8,7b	25,89	1,23	1937,5	<0,001
Massa da casca (g)	5,00a	15,59	1,72	3,74b	12,03	1,57	3286,5	<0,001
Massa da polpa + sementes (g)	24,16a	62,44	13,82	15,00b	38,78	5	2371,5	<0,001
Massa de sementes/fruto (g)	4,64a	12,3	1,54	3,13b	10,4	1,24	3754,0	<0,001
Número de sementes/fruto (uni)	12a	44	1	10b	32	1	4609,0	0,002
Comprimento Longitudinal (mm)	42,38a	57,56	31,95	32,99b	50,01	24,36	1550,5	<0,001
Comprimento Transversal (mm)	35,57a	49,71	27,83	31,18b	43,45	3,40	3300,5	<0,001

Obs: As medianas seguidas da mesma letra nas linhas não diferem estatisticamente pelo teste U de Mann-Whitney

Os frutos de plantas provenientes da Paraíba variaram pouco de massa se comparados aos frutos das nativas do Amapá. Os valores máximo e mínimo encontrados por Gonçalves et al. (2013), na região leste do Mato Grosso, variaram entre 23,01g a 99,92g, valores aproximados aos frutos do Amapá. Ganga et al. (2010) constataram que a massa mínima do fruto foi de 2,76g e o máximo de 154,05g, apresentando grande variância de massa, assim como os frutos deste estudo. Segundo Vieira e Gusmão (2008) e Santos et al. (2009), as variações de peso dos frutos podem ser decorrentes da variabilidade genética ou das variações ambientais devido às diferentes localidades geográficas. Para Chitarra e Chitarra (2005) os frutos mais pesados, e conseqüentemente, os de maior tamanho, são mais atrativos aos consumidores, ou seja, as mangabas das plantas nativas do Amapá tornam-se mais atrativas por serem maiores.

Nos frutos das plantas nativas do Amapá foi possível obter mais polpa, maior massa de casca, e polpa mais sementes, do que nos frutos da Paraíba (Figura 6). Nos estudos de Gonçalves et al. (2013) a média da massa da polpa encontrada foi de 37,25g, resultado superior ao deste estudo. Quanto aos parâmetros de comprimentos longitudinais e transversais, os frutos do Amapá apresentaram-se maiores que os da Paraíba. Os frutos do Amapá apresentaram, em geral, formato oval, enquanto que os da Paraíba, em geral, apresentaram formato redondo, semelhantes aos frutos estudados por Gonçalves et al. (2013) que também apresentaram formato redondo, porém, com comprimentos longitudinais, 44,57mm, e transversais, 41,59mm; diferentes aos deste estudo.

Figura 6 – Frutos de mangabeiras do Amapá (AP) e Paraíba (PB), cultivadas em área de cerrado no Amapá.



Fonte: Autor

A massa das sementes e o número de sementes por fruto deste estudo foram menores que o resultado constatado por Gonçalves et al. (2013), com média de 6,03g de massa de sementes e 21 sementes por fruto. Portanto, as mangabas cultivadas no Amapá possuem proporcionalmente mais polpa do que sementes do que o existente na bibliografia, abrindo a possibilidade de seleção de frutos com maior quantidade de polpa e, conseqüentemente, elevado rendimento de polpa para indústria.

4.1.2 Biometria das sementes

Para as variáveis que não obedeceram ao princípio da normalidade ou da homocedasticidade, utilizou-se o teste de Mann-Whitney, enquanto que nas demais variáveis foi empregado o teste t de Tukey. A Tabela 2 mostra um resumo das variáveis biométricas da semente, bem como resultado do teste de comparação entre as mangabas. No apêndice A têm-se os dados experimentais expressos graficamente.

Tabela 2 - Caracterização biométrica das sementes dos frutos de mangabeiras do Amapá e da Paraíba, ambas cultivadas no Amapá

Variável	AMAPÁ			PARAÍBA			Teste	Probabilidade
	Parâmetro	Máximo	Mínimo	Parâmetro	Máximo	Mínimo		
Massa da semente (g)	MD 0,12a	0,18	0,07	MD 0,13b	0,19	0,08	U = 153098,5	<0,001
Comprimento longitudinal (mm)	ME 8,88a	11,58	5,56	ME 8,40b	10,69	5,10	t = 10,511	<0,001
Comprimento transversal (mm)	MD 7,11a	10,13	4,34	MD 6,88b	14,48	5,26	U = 97815,5	<0,001

Obs: As medianas (MD) e médias (ME) seguidas da mesma letra nas linhas não diferem estatisticamente pelo teste U de Mann-Whitney e t de Tukey

Nos estudos de Gonçalves et al. (2013), as sementes de mangaba da região leste do Mato Grosso apresentaram comprimento longitudinal (9,35mm), e

transversal (7,28mm) semelhante ao deste estudo; porém com sementes mais pesadas, com média de 0,27g, diferente da massa das sementes deste estudo.

4.2 Caracterização físico-química e química

Semelhante ao procedimento do item anterior, para as variáveis que não obedeceram ao princípio da normalidade ou da homocedasticidade, utilizou-se o teste de Mann-Whitney, e para as demais variáveis o teste t de Tukey. A Tabela 3 mostra um resumo das variáveis físico-químicas e químicas dos frutos, bem como o teste de comparação entre as mangabas.

Tabela 3 - Caracterização físico-química e química dos frutos de mangabeiras do Amapá e da Paraíba, ambas cultivadas em área de cerrado no Amapá

Variável	AMAPÁ			PARAÍBA			Teste	Probabilidade
	Parâmetro	Máximo	Mínimo	Parâmetro	Máximo	Mínimo		
pH	ME 3,37a	3,54	3,22	ME 3,33a	3,45	3,21	t = 1,105	0,284
Umidade (%)	MD 87,28a	95,67	71,48	MD 86,82a	93,96	81,9	U = 58,0	0,571
Cinzas (%)	MD 0,33a	1,86	0,12	MD 0,28a	0,44	0,09	U = 36,0	0,307
ATT (%)	ME 2,25a	3,26	1,7	ME 6,28b	7,6	5,32	t = 13,09	<0,001
Açúcares redutores (%)	ME 5,34a	6,11	4,47	ME 5,52a	6,93	4,39	t = -0,669	0,512
Açúcares não redutores (%)	ME 11,00a	12,21	8,72	ME 11,23a	12,55	10,08	t = -0,483	0,631
SST (°BRIX)	ME 17,73a	20,67	14,67	ME 18,60a	21,67	15,33	t = -0,962	0,349
FAT (%)	ME 1,05a	1,4	0,78	ME 0,82b	1,21	0,57	t = 2,643	0,017
Lipídios (%)	ME 1,55a	1,82	1,3	ME 1,92b	2,2	1,39	t = -3,897	0,001

Obs: As medianas (MD) e média (ME) seguidas da mesma letra nas linhas não diferem estatisticamente pelo teste U de Mann-Whitney e t de Tukey

ATT= Acidez Total Titulável; SST= Sólidos Solúveis Totais; FAT = Fibra Alimentar Total

4.2.1 pH

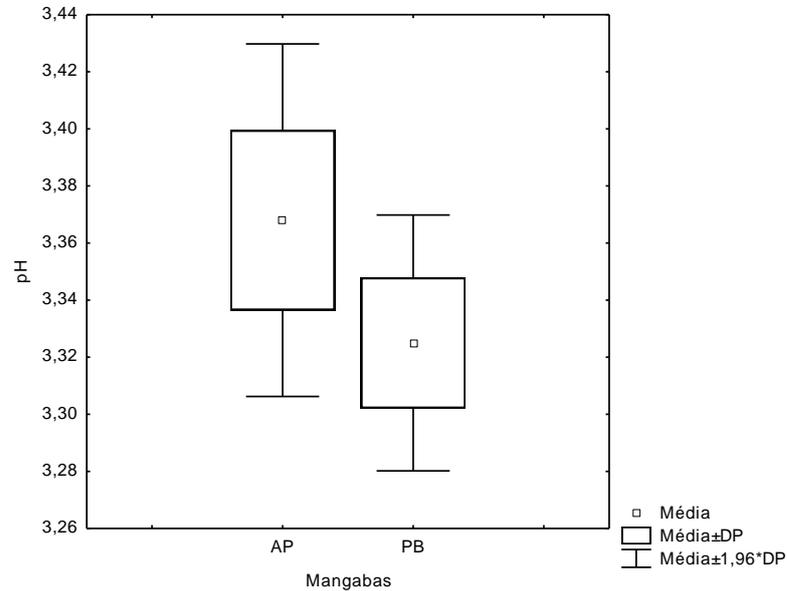
O pH médio das mangabas das plantas nativas do Amapá foi de 3,37 e da Paraíba foi de 3,33, conforme a Tabela 3 e Gráfico 1, verificando a pouca diferença de pH entre ambas. No Rio Grande do Norte, Moura et al. (2002) encontraram valor semelhante, com pH médio de 3,30, concordando com Carnellosi (2004), que estudou a caracterização pós-colheita de frutos de mangabeira de “caída de vez” da região de Itaporanga D’ Ajuda – SE, constatando um pH de 3,50, e ao citado por Nascimento et al. (2014) que fizeram a caracterização física e físico-química da mangabeira no Oeste da Bahia, cujo valor encontrado foi de 3,93.

O pH das mangabas deste estudo, obedeceu aos padrões de identidade e qualidade, fixado pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA, que estabelece pH mínimo de 2,8. Assemelhando-se ao encontrado nos frutos das outras regiões brasileiras, constatando que os frutos com pH abaixo de 4,50 são classificados como muito ácidos, de acordo com Azeredo e Brito (2004).

O pH de um alimento é a medida da acidez e alcalinidade do produto. A escala de pH oscila entre 0 e 14. Um pH inferior a 7 é ácido, um pH 7 é neutro e o pH superior a 7 é alcalino ou básico. Nosso sentido do paladar reconhece apenas as diferenças maiores do pH, dentro de um sistema alimentar complexo. Um produto ácido terá um gosto azedo, enquanto que um produto alcalino terá um sabor amargo (EUFIC, 2004). Assim o sabor levemente azedo das mangabas deste estudo assemelha-se a de uma maçã (pH entre 2,9-3,3), por exemplo.

Alimentos pouco ácidos precisam ser submetidos à acidificação, processo que preserva os produtos alimentares e previne o crescimento bacteriano (EUFIC, 2004). Desta forma os frutos deste estudo não precisam ser acidificados, pois seu pH encontra-se dentro do padrão de acidez (pH abaixo de 4,6) que possibilita uma conservabilidade maior da polpa.

Gráfico 1 – Médias comparativas do potencial hidrogeniônico de mangabas de plantas nativas do Amapá e da Paraíba, ambas cultivadas no Amapá.



4.2.2 Resíduos por incineração (Cinzas)

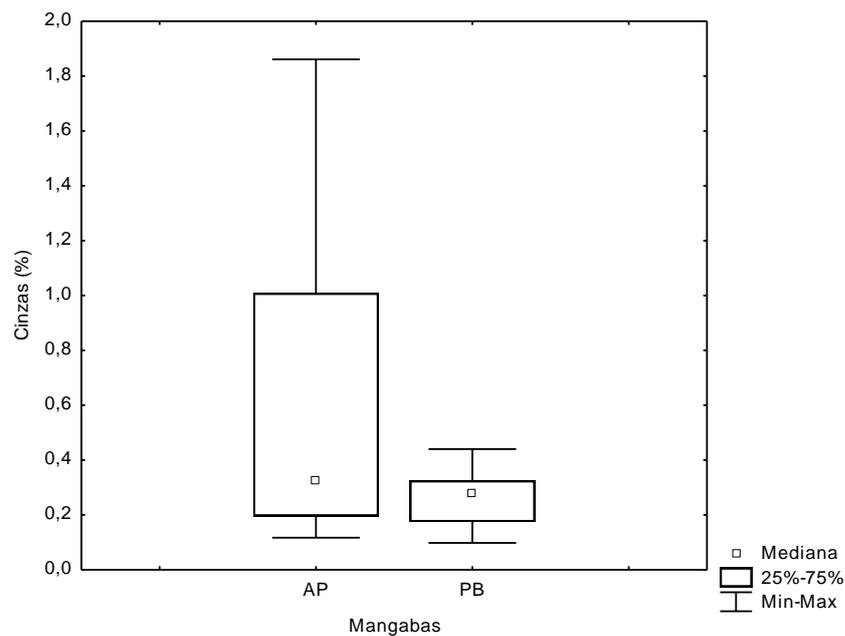
O teor de cinzas dos frutos das plantas nativas do Amapá foi maior que o dos frutos da Paraíba, conforme pode ser observado na Tabela 3 e no Gráfico 2, resultados que diferem de Cardoso (2011) que encontrou média de 0,63%, e de Silva et al. (2008) que encontrou média de 0,58%, superior ao encontrado por Silva et al. (2012) com média de 0,15%.

A variabilidade no teor de cinzas pode decorrer da complexa composição química dos alimentos, que sofre influências dos fatores como espécie, manejo, plantio, processamento, entre outro (CECCHI, 2003).

As cinzas são constituídas principalmente de macronutrientes: requeridos em uma dieta em valores diários acima de 100 mg e normalmente presentes em grandes quantidades nos alimentos, como Potássio (K), Sódio (Na), Cálcio (Ca), Fósforo (P), Enxofre (S), Cloro (Cl) e Magnésio (Mg); micronutrientes: requeridos em uma dieta em valores diários abaixo de 100 mg e normalmente presentes em pequenas quantidades nos alimentos, como Alumínio (Al), Ferro (Fe), Cobre (Cu), Manganês (Mn) e Zinco (Zn); e elementos traços, que se encontram em quantidades muito pequenas nos alimentos, como Argônio (Ar), Iodo (I), Flúor (F), Cromo (Cr), Cobalto (Co), Cádmi (Cd) (CECCHI, 2003).

As mangabas podem representar importante fonte destes minerais, como os micronutrientes: Cobre (Cu), Ferro (Fe), Magnésio (Mg), Manganês (Mg) e Zinco (Zn), constatados neste estudo.

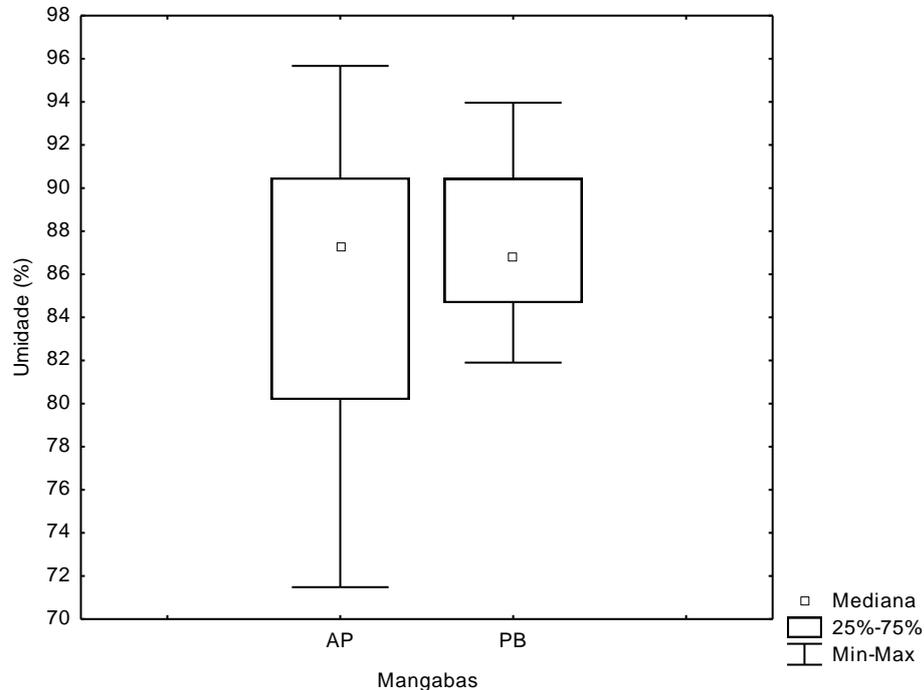
Gráfico 2 – Mediana do teor de cinzas de mangabas proveniente de plantas nativas do Amapá e da Paraíba, cultivadas em área de cerrado no Amapá.



4.2.3 Teor de Umidade

O teor de umidade para os frutos das plantas nativas do Amapá e da Paraíba foram estatisticamente semelhantes pelo teste U de Mann-Whitney (Gráfico 3). Os frutos das duas procedências continham cerca de 87,0% de umidade, valor aproximado ao encontrado por Silva et al. (2012) com média de 85,2 % na análise de qualidade da polpa congelada, e superior ao de 83,6% relatado por Perfeito et al. (2015) nos frutos maduros de mangaba. A determinação da umidade em polpa de frutas é de extrema importância, pois está diretamente relacionada com sua estabilidade, qualidade e composição, características essenciais, que devem ser mantidas até o momento do consumo e/ou processamento (HANSEN, 2011)

Gráfico 3 – Medianas do teor de umidade das mangabas do Amapá e da Paraíba, cultivadas em área de cerrado no Amapá.

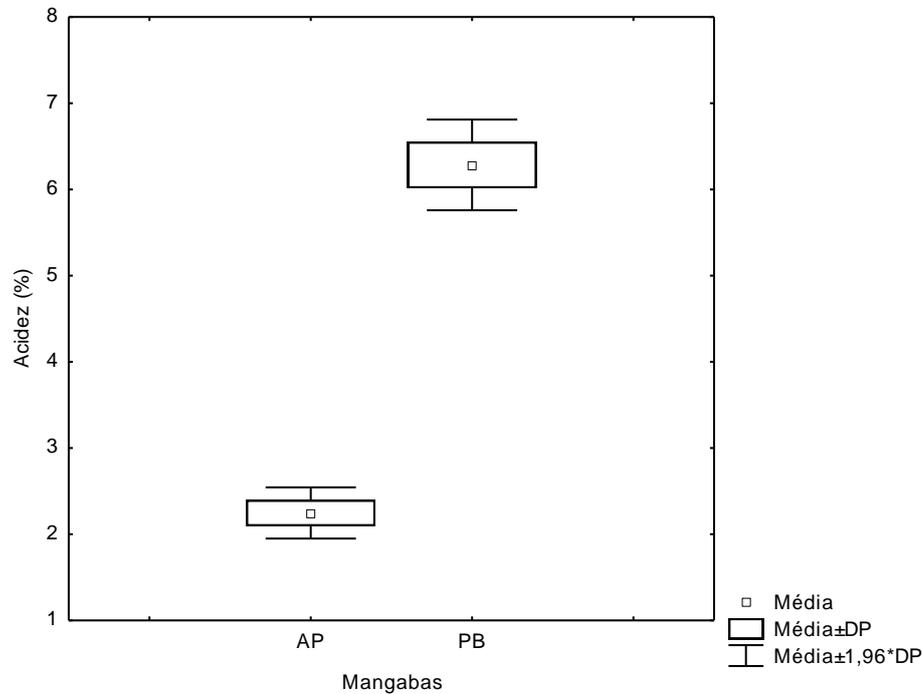


4.2.4 Acidez Total Titulável (ATT)

A acidez total titulável para os frutos das plantas nativas do Amapá e da Paraíba diferiram estatisticamente pelo teste t de Tukey a 5% de probabilidade ($p < 0,05$) (Tabela 3 e Gráfico 4). Os frutos da Paraíba apresentaram maior teor de acidez se comparado aos frutos do Amapá, com média de 6,28% e 2,25%, respectivamente. Ambos os valores obedeceram ao valor mínimo de 0,70% estabelecido pelo MAPA.

Para Sacramento et al. (2007) a fruta pode ser classificada de sabor moderado e bem aceita para o consumo in natura, quando seu teor de acidez está entre 0,08 e 1,95%, o que não confere com o teor de acidez deste estudo; já para Souza et al. (2007) verificaram que os frutos da mangabeira apresentaram acidez média elevada de 1,77%, variando entre 1,52 e 2,07% que, juntamente com o teor de SST alto confere, ao fruto, um sabor agridoce proporcionando propriedades para sua conservação e industrialização; tais valores assemelham-se ao teor de acidez dos frutos do Amapá.

Gráfico 4 – Média do teor de acidez das mangabas das plantas nativas do Amapá e da Paraíba, cultivadas em área de cerrado no Amapá.



4.2.5 Açúcares redutores e não redutores

Para o teor de açúcares redutores as mangabas das plantas nativas do Amapá apresentaram valor médio de 5,34% e da Paraíba 5,52% (Tabela 3 e Gráfico 5), valores inferiores ao encontrado por Souza et al. (2007), 8,97%, na caracterização de mangabas produzidas na Paraíba, e superiores ao encontrado por Nasser et al. (2015), 2,07% na caracterização de frutos de mangabeiras produzidos em Caçu-Goiás.

O teor de açúcares não redutores dos frutos do Amapá e Paraíba foram de 11% e 11,23% em média, respectivamente (Tabela 3 e Gráfico 5), superior ao encontrado por Carvalho et al. (2004) com 9,3% na região do Conde – BA. Quando se deseja quantificar o teor desses açúcares do produto, a determinação individual é importante, uma vez que o poder adoçante desses açúcares é variável e geralmente aumenta com a maturação do fruto (MEDEIROS, 2007).

Gráfico 5 - Média dos açúcares redutores dos frutos das mangabas nativas do Amapá e da Paraíba, cultivadas em área de cerrado no Amapá.

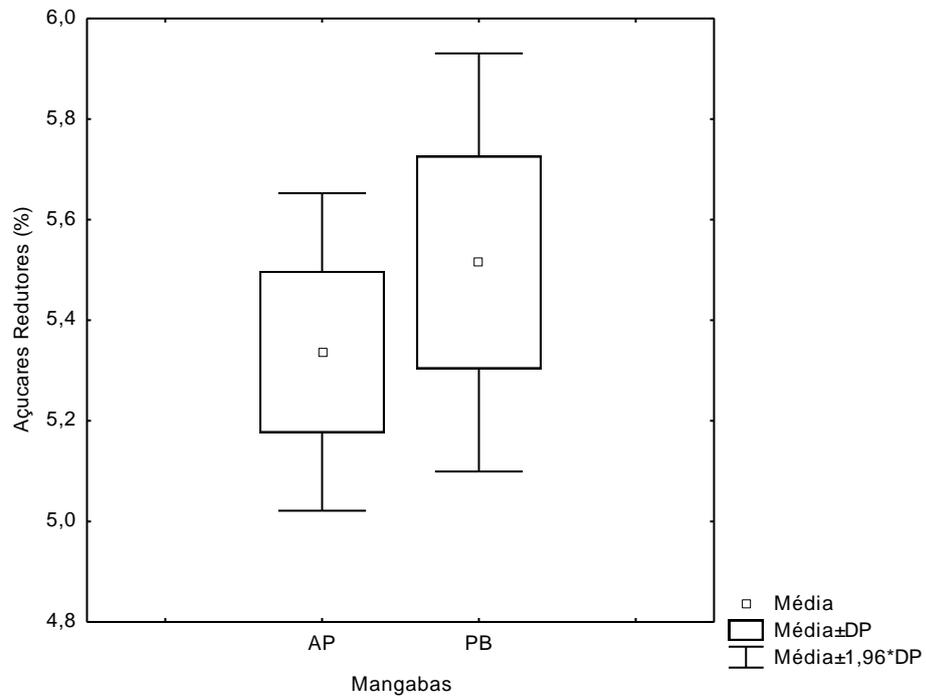
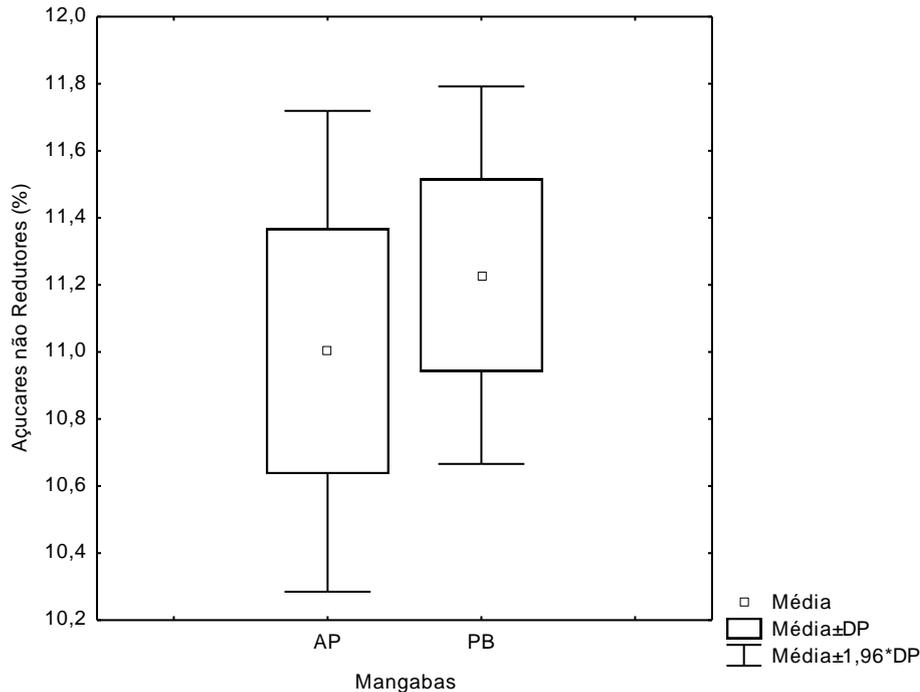


Gráfico 6 - Média dos açúcares não redutores dos frutos das mangabas de plantas nativas do Amapá e da Paraíba, cultivadas em área de cerrado no Amapá.



4.2.6 Sólidos Solúveis Totais- SST (°BRIX)

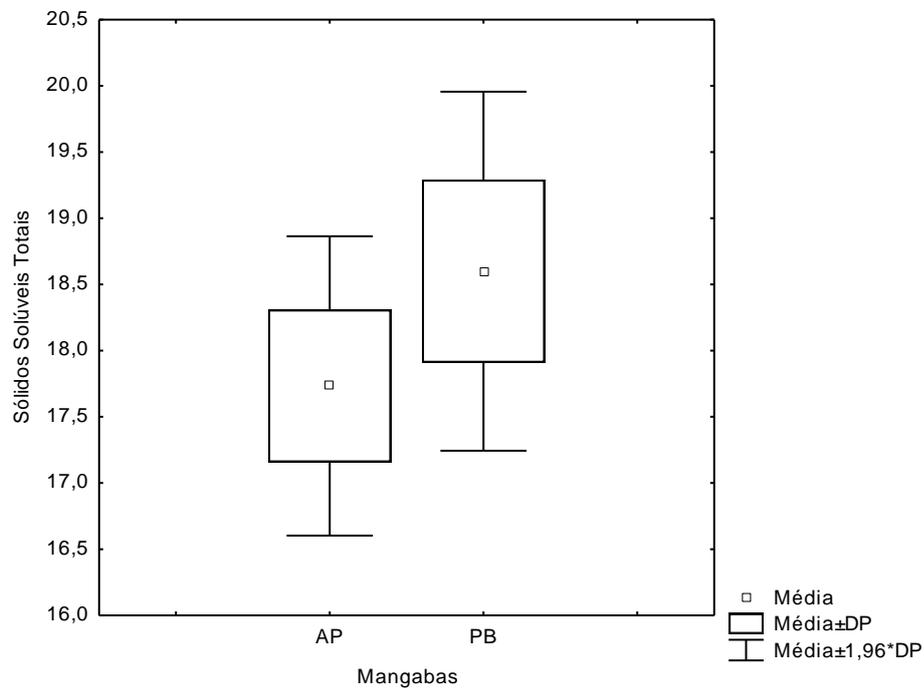
O teor de sólidos solúveis das polpas dos frutos de mangaba de plantas nativas do Amapá variou de 14,67 e 20,67 e da Paraíba variou de 15,33 a 21,67, em °BRIX à 20°C (Tabela 3 e Gráfico 7), estando dentro do padrão mínimo estabelecido pelo MAPA, que é de 8,0°BRIX, e são superiores aos valores encontrados por Silva et al. (2012), com variação de 8,8 a 10,5 °BRIX. Segundo Oliveira et al. (1999) a variação do teor de SST é consequência da quantidade de chuva durante a safra, outros fatores climáticos, material genético e solo.

Sabendo que o teor de SST indica, aproximadamente, a quantidade de açúcares existentes no fruto, os resultados médios mostraram que as mangabas do Amapá possuem teor de açúcar semelhante ao da Paraíba, de acordo com o valor médio de SST encontrado (Tabela 3), sendo que Souza et al. (2007) também encontraram valores próximos, onde a média foi de 17,2° Brix em frutos de vez produzidos na Paraíba, e aos estudos de Nascimento (2014), com média de 17,0° BRIX na caracterização das mangabeiras no Oeste da Bahia.

De acordo com Pereira et al. (2000) os frutos com teores de SST mais elevados são preferidos para o consumo in natura e o processamento, por consequência do maior rendimento, menor custo operacional e excelente grau de doçura. Para a agroindústria, o elevado teor de SST corresponde à economia no

processo, visto que a adição de açúcar se torna menor, como no caso da fabricação de néctar, doces e geleias (PINHEIRO et al., 1984). Os frutos avaliados neste estudo possuem as características supracitadas, apresentando elevado grau de doçura.

Gráfico 7 - Média do SST dos frutos das mangabas de plantas nativas do Amapá e da Paraíba, cultivadas em área de cerrado no Amapá.

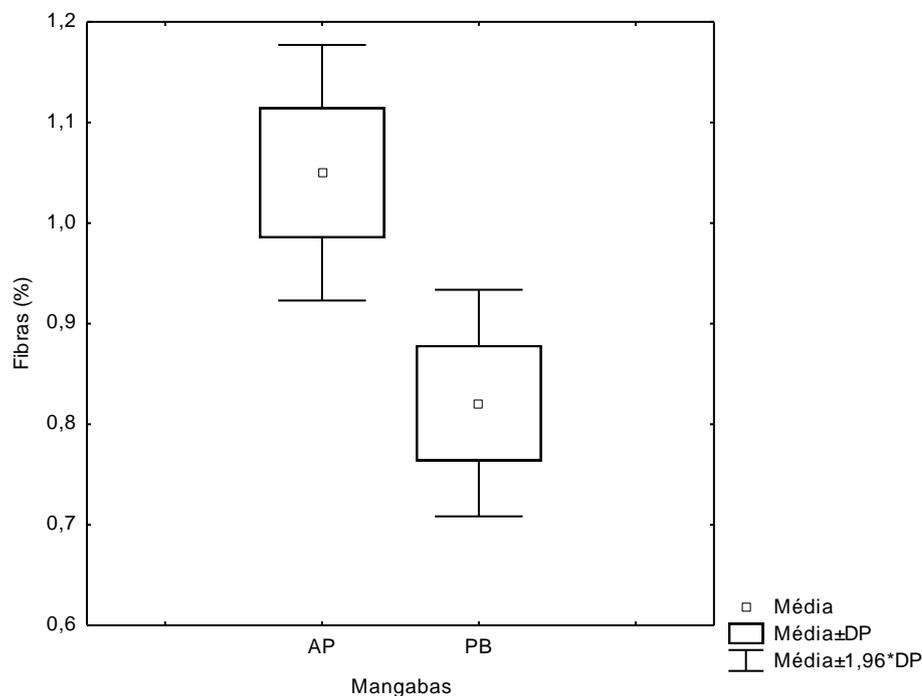


4.2.7 Fibra Alimentar Total - FAT

O teor de fibras dos frutos de plantas nativas do Amapá e da Paraíba diferiu estatisticamente pelo teste t de Tukey a 5% de probabilidade ($p < 0,05$) (Tabela 3 e

Gráfico 8), e apresentaram valores inferiores ao de Cardoso (2011) que constatou valor médio de 2,30%; e ao de Silva et al (2008) que observaram valor médio de 3,50%. A presença de fibras na mangaba torna-se benéfica, uma vez que, a ingestão das mesmas parece estar associada a uma redução significativa dos níveis de glicose, pressão arterial e de lipídeos séricos (BERNAUD, 2013).

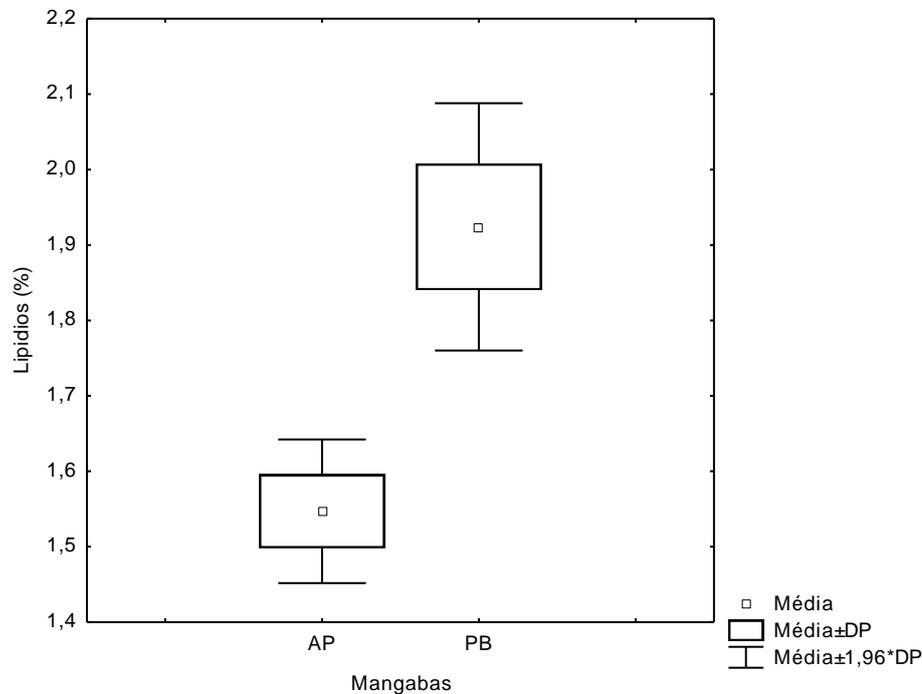
Gráfico 8 - Média da fibra alimentar total de frutos das mangabas de plantas nativas do Amapá e da Paraíba, cultivadas em área de cerrado no Amapá.



4.2.8 Lipídios

Os valores de lipídios encontrados nos frutos das plantas nativas da Paraíba foram maiores se comparado às do Amapá, que diferiram estatisticamente pelo teste t de Tukey a 5% de probabilidade ($p < 0,05$) (Tabela 3 e Gráfico 9). Nos estudos de Cardoso (2011) a média de lipídios foi de 1,72%, valor semelhante ao deste estudo; já na caracterização química de frutos nativos do cerrado Silva et al. (2008) constataram valor superior, com média 2,37% de lipídios. O consumo das mangabas deste estudo, com baixo teor de lipídios, pode auxiliar em dietas de redução de peso, no controle do colesterol (LDL) e hipertensão arterial.

Gráfico 9 - Média dos lipídios encontrados nos frutos das mangabas de plantas nativas do Amapá e da Paraíba, cultivadas em área de cerrado no Amapá.



4.2.9 Composição mineral

Os resultados das análises de composição mineral dos frutos das plantas nativas do Amapá e da Paraíba encontram-se expressos na Tabela 4, sendo que Silva (2008) investigou alguns minerais existentes no fruto da mangaba, dentre o Ferro e Zinco, onde encontrou as seguintes concentrações: Ferro ($0,88 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$) e Zinco ($0,78 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$), valores inferiores ao deste estudo. Silva (2008) considera que estas análises são insuficientes para considerá-los de alto valor nutricional, já que a biodisponibilidade dos nutrientes é essencial na determinação do valor nutritivo do alimento.

São precários os estudos sobre os componentes minerais dos frutos do cerrado, principalmente na mangaba, para que se possa fazer uma análise comparativa, onde Silva (2008) evidencia que estes estudos são escassos na literatura, sendo necessárias mais pesquisas que determinem a composição em macronutrientes, vitaminas e minerais, a biodisponibilidade destes nutrientes e a utilização dos frutos no processamento de alimentos com elevado valor agregado.

Tabela 4 – Composição em minerais ($\text{mg. } 100\text{g}^{-1}$) encontrados nas mangabas de plantas nativas do Amapá e da Paraíba, cultivadas em área de cerrado no Amapá

Mineral	AMAPÁ	PARAÍBA	Teste	Probabilidade
	Média \pm DP	Média \pm DP		
Cobre	3,98 \pm 1,22a	7,43 \pm 0,31b	-5,4518	0,000607
Ferro	2,06 \pm 0,22a	2,66 \pm 0,70a	-1,3159	0,224678
Magnésio	6,21 \pm 0,04a	8,54 \pm 0,11b	-49,6493	0,000000
Manganês	1,61 \pm 0,40a	2,59 \pm 0,58b	-3,2159	0,012315
Zinco	4,05 \pm 0,52a	5,85 \pm 1,06b	-3,6422	0,006568

Obs: As médias seguidas da mesma letra nas linhas não diferem estatisticamente pelo teste t de Tukey a 5% de probabilidade

DP= Desvio padrão

4.2.10 Análise do solo

Com a finalidade de verificar se realmente as plantas de mangabeiras estavam se desenvolvendo em solos pobres, foram realizadas análises físico-químicas da área onde as mesmas estão implantadas (Tabelas 5 e 6).

Tabela 5 – Resultado da análise química de fertilidade de solo da amostra de terra do local de plantação das mangabeiras.

Prot.	pH	MO	P	K ⁺	Ca ²⁺ +Mg ²⁺	Ca ²⁺	Al ³⁺	H ⁺ +Al ³⁺	SB	CTC (pH7)	V	m
	H ₂ O	g/Kg	mg/dm ³	cmol _c /dm ³							%	
53	6,1	13,27	2	0,03	1,1	0,6	0,3	3,4	1,1	4,5	24	21

Interpretação de Análise**

Prot.	pH	MO	P	K ⁺	Ca ²⁺ +Mg ²⁺	Ca ²⁺	Al ³⁺	H ⁺ +Al ³⁺	SB	CTC (pH7)	V	m
53	Alto	Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Média	Baixa	Média	Baixa	Baixa

*O valor de Ca²⁺ só será determinado quando o valor de Ca²⁺+Mg²⁺ for > 1 cmol_c/dm³

**Classificação realizada segundo os critérios definidos por Ribeiro et al. (1999).

Prot. 53 = Amostra de terra analisada

Tabela 6 – Resultado da análise granulométrica e avaliação de textura de solo da amostra de terra do local de plantação das mangabeiras.

Prot.	argila	areia grossa	areia fina	silte	Classificação Textural
	----- g/kg -----				
53	244	576	96	84	Franco-argiloarenosa

Classes de tamanho: argila (< 0,002 mm), silte (0,002 a 0,05 mm), areia fina (0,05 a 0,2 mm), areia grossa (0,2 a 2 mm).

Prot. 53 = Amostra de terra analisada

O pH observado na análise de solo obtido na área onde as mangabeiras estão instaladas foi alto, devido a calagem com calcário dolomítico realizado no momento de plantio das mesmas e posteriores aplicações. Como existe um espaçamento entre plantas que impede o fechamento entre copas e também a peculiaridade da espécie em não produzir muita matéria vegetal tem-se que o quantitativo de matéria orgânica é baixa (13,7 g.kg⁻¹). Além disso a avaliação dos componentes nutricionais indica que o solo apresenta baixa fertilidade, semelhante ao ambiente natural em que ocorre a espécie, sendo necessários pesquisas adicionais de nutrição vegetal para definir a quantidade e a necessidade de adubação mineral complementar. O tipo de solo na área foi franco-argiloarenosa, típica de latossolo amarelo distrófico de

textura média (24,4% de argila), tendo com isso capacidade de retenção de umidade.

5 CONCLUSÕES

As análises demonstraram que as mangabas oriundas de mangabeiras cultivadas no Amapá apresentam características físico-químicas, de modo geral, semelhantes às apresentadas por frutos cultivados em outros estados do país. Contudo pequenas diferenças em algumas características como ATT e FAT representam importantes aspectos funcionais adicionais em termos biológicos que podem destacar o fruto de mangabeiras do Amapá e possibilitar agregar um apelo na área de saúde nutricional em seus produtos processados.

Do estudo comparativo entre frutos oriundos de mangabeiras nativas do Amapá e da Paraíba, encontrou-se para as nativas, valores baixos de lipídios, o que indica melhor qualidade para a saúde humana, poucas sementes e rendimento de polpa satisfatório para atender às expectativas da indústria. Ainda para estas detectou-se baixos teores de açúcares, elevados índices de acidez e umidade, presença de minerais, como o ferro e zinco, favorecendo o uso desta fruta como uma possibilidade de fonte saudável de nutrientes, em dietas de emagrecimento e por pessoas com diabetes e hipertensão arterial.

O pH encontrado neste estudo foram semelhantes entre os frutos do Amapá e Paraíba, o resultado é favorável quanto a conservabilidade da polpa, pois devido o

pH ser abaixo de 4,6, os frutos conservam-se naturalmente, sem precisar ser submetidos a acidificação, processo que conserva e previne crescimento de bactérias, sendo um aspecto positivo para a indústria. Quanto ao sabor dos frutos, o pH ácido e, portanto, sabor azedo assemelha-se ao de uma maçã, característica de boa aceitação para o consumo *in natura*.

O teor de umidade deste estudo foi semelhante aos estudos de outros Estados do Brasil, com aproximadamente 80% de umidade, tal resultado garante a estabilidade, qualidade e composição da polpa até o momento do consumo e/ou processamento.

Logo, através do estímulo ao plantio, produção de gêneros alimentícios e outros derivados de mangabeiras, que possam agregar valor ao fruto *in natura*, e com isso refletir um desenvolvimento na sua região de cultivo. Desta forma, surge uma alternativa de contribuição para o desenvolvimento sociobiodiverso e econômico do Estado do Amapá, onde esta espécie deve ser conservada ecologicamente e ainda ser objeto de estudos futuros.

REFERÊNCIAS

AGEITEC. Agência Embrapa de Informação Tecnológica. **Árvore do conhecimento: Mangaba.** 2009. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/mangaba/arvore/CONT000fu2ov91a02wyiv807nyi6s0iv4jpw.html>>. Acesso em: 15 abr. 2016.

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

ALENCAR, G. **Pesquisas mostram que mangaba está ameaçada em estados do Nordeste.** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007. Disponível em: <<http://www.renorbio.org.br/portal/noticias/pesquisas-mostram-que-mangaba-esta-ameacada-em-estados-do-nordeste.htm>>. Acesso em: 20 fev. 2016.

ALMEIDA, S. P. de; COSTA, T. da S. A.; SILVA, J. A. da Frutas Nativas do Cerrado: Caracterização físico química e fonte potencial de nutrientes. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (Ed.). **CERRADO: ecologia e flora.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. cap. 12, p. 351-381.

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

AMAPÁ. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **Relatório Técnico do Desmatamento no Estado do Amapá, referente ao ano de 2003 a 2004.** Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Macapá: SEMA, 2005. 28 p. Disponível em <www.sema.ap.gov.br>. Acesso em: 20 fev. 2016.

AMAPÁ. **PPCDAP - Plano Estadual de Prevenção e Controle Do Desmatamento e Queimadas do Estado do Amapá - Contexto e Ações.** Coordenador Dimitrius Gabriel. Macapá Amapá, 2009. 106 p. Disponível em: <http://www.fundoamazonia.gov.br/FundoAmazonia/export/sites/default/site_pt/Galerias/Arquivos/Publicacoes/Plano_Estadual_do_Amapa.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2016.

AQUINO, F. de G.; MIRANDA, H. B. M. de Conseqüências Ambientais da Fragmentação de Habitats no Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIR, J. F. (Ed.). **CERRADO: ecologia e flora.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. cap.13, p.385-398.

ARAGÃO, G. de C. Comercialização e industrialização da mangaba em pequenas empresas: a experiência da Pomar Polpas e Frutas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1., 2003, Aracaju, SE. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. 1 CD-ROM.

AZEREDO, H. M. C.; BRITO, E. S. Tendências em conservação de alimentos. In: Azeredo, H. M. C. **Fundamentos de estabilidade de alimentos**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004. p. 135-150.

BERNAUD, F. S. R.; RODRIGUES, T. C. Fibra alimentas – Ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, São Paulo, v. 57, n. 6, p. 397-405, 2013.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Relatório Técnico de Monitoramento do Desmatamento no Bioma Cerrado, 2001 a 2008: Dados Revisados**. Centro de Sensoriamento remoto - CSR/IBAMA. Brasília, DF, 2009. 69 p. Disponível em: <www.mma.gov.br.>. Acesso em: 20 fev. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira**. Brasília, DF. 2008. 2. ed.. 327 p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/biodiversidade31.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 6.871, de 4 de Julho de 2009. Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 05 de jun. Seção 1, p. 20-60, 2009A.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF, 2009B. 395 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº1, de 7 de janeiro de 2000. Regulamento técnico geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de fruta. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan. 2000. Seção 1, p. 53.

BUSTAMANTE, M. M. da C.; OLIVEIRA, E. L. de Impactos das Atividades Agrícola, Florestais e Pecuárias nos Recursos Naturais. In: FALEIRO, F.G.; FARIAS NETO, A.L. **Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados; Brasília, DF, 2008. p. 647-669. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/570974>. Acesso em: 20 fev. 2016.

CALDAS, L.S; MACHADO, L. de L.; CALDAS, S. C.; CAMPOS, M. L.; CALDAS, J. A.; PHARIS, R. P.; PEREIRA-NETO, A. B. Growth active gibberellins overcome the very slow shoot growth of *Hancornia speciosa*, an important fruit tree from the Brazilian Cerrado. **Trees**, Berlin, v. 23, p.1229-1235, 2009.

CARDOSO, L de M. **Araticum, cagaita, jatobá, mangaba e pequi do cerrado de Minas Gerais: Ocorrência e conteúdo de carotenoides e vitaminas**. 2011. 61 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Nutrição) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais.

CARNELOSSI, M. A. G.; TOLEDO, W. F. F.; SOUZA, D. C. L.; LIRA, M. DE L.; SILVA, G. F. DA; JALALI, V. R. R.; VIÉGAS, P. R. DE A. Conservação pós-colheita de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, p. 1119-1125, 2004.

CARVALHO, M. O.; FONSECA, A. A. O.; SANTOS JUNIOR, A. B. S.; HANSEN, D. S.; RIBEIRO, T. A. D. Caracterização Física, Organoléptica, Química e Físico-Química dos Frutos de mangabeiras (*Hancornia speciosa* Gomes) da Região do Conde – BA. In: XVII Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2004, Pelotas, **Anais...** Pelotas: UFPel, 2004. (CD Rom).

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2.ed. Campinas: UNICAMP, 2003. 208 p.

CHAVES, L. J.; MOURA, N. F. Recursos genéticos da mangabeira no bioma cerrado. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1., 2003, Aracaju, SE. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. 1 CD-ROM.

CHAVES, G; FREIXA, D. **Região norte**. 2015. Disponível em: <<http://comida.ig.com.br/pelomundo/regiao-norte/4fd6328063a8bb36eb418592.html>>. Acesso em: 04 dez. 2015.

CHITARRA, A. B.; CHITARRA, M. I. F. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: Fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.

CRUZ, E. D.; CARVALHO, J. E. U. Biometria de frutos e germinação de sementes de *Couratari Stellata* A. C. Smith (Lecythidaceae). **Acta Amazônica**, Manaus, v.3, p. 381-388, 2002.

COHEN, K. O.; SANO, S. M. **Parâmetros físico-químicos dos frutos de mangabeiras**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2010. 11 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 272).

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Conjuntura mensal: mangaba**. 2014. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_10_10_17_14_06_manga_basetembro2014.pdf>. Acesso em: 15 janeiro de 2016.

DARRAULT, R. O.; SCHLINDWEIN, C. P. 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.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa – CNPS, 1997. 212 p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1)

EPSTEIN, L. Mangaba: “coisa boa de comer”. **Bahia Agrícola**, Salvador, v. 6, n. 2, p. 19-22, 2004.

ESPÍNDOLA, A. C. de M.; FERREIRA, E. G. Aspectos nutricionais e adubação da mangabeira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1., 2003, Aracaju, SE. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. 1 CD-ROM.

EUFIC. European Food Information Council (Conselho Europeu de Informação Alimentar). **Reguladores de acidez: produtos multiuso**. 2004. Disponível em: <<http://www.eufic.org/article/pt/seguranca-e-qualidade-alimentar/do-campo-a-mesa/artid/Reguladores-de-acidez-Produtos-multiuso/>>. Acesso em: 01 abr. 2015.

FARIAS NETO, J. T. de; QUEIROZ, J. A. L. Caracterização de frutos de uma população natural de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) no Estado do Amapá. In: ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 15., 2000, Fortaleza. A genética no desenvolvimento do Nordeste: **anais**. Fortaleza: SBG, 2000. p. 111.

FELFILI, J. M.; FELFILI, M. C.; NOGUEIRA, P. E.; ARMAS, J. F. S.; FARINAS, M. R.; NUNES, M.; SILVA JÚNIOR, M. C. da; REZENDE, A. V.; FAGG, C. W. Padrões Fitogeográficos e sua Relação com Sistemas de Terra no Bioma Cerrado, In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. cap. 7, p. 213-228.

FERREIRA, E. G.; MARINHO, S. J. O. Produção de frutos da mangabeira para consumo *in natura* e industrialização. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**. João Pessoa, v. 1, n. 1, p. 9-14, 2007.

FERREIRA, E. G. **Características biométricas, física de frutos e diagnose em folhas e ramos de mangabeira (*Hancornia speciosa*, Gomes), proveniente de pomar nativo e cultivado**. Areia: UFPB/CCA, 1997. 69 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal da Paraíba, PB.

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., 1997, Nova Friburgo, RJ. **Resumos...** Nova Friburgo: Sociedade Botânica do Brasil, 1997. p. 354.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1992, 307 p.

FREITAS, A. C. de. **Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes): Localização de populações nativas no cerrado amapaense e caracterização morfológica das progênies do banco ativo de germoplasma**. 2012. 80 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente, Cultura e Desenvolvimento Regional) – Universidade Federal do Amapá, Macapá.

GANGA, R. M. D.; FERREIRA, G. A.; CHAVES, L. J.; NAVES, R. V. E 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, p. 101-113, 2010.

GONÇALVES, L. G. V.; ANDRADE, F. R.; MARIMON JUNIOR, 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, p. 31-40, 2013.

GUERRA, A. F.; SALVIANO, A.; GOMES, A. C. **Avaliação Agronômica da mangabeira (*Hancornia speciosa, Gomes*)**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002, 1 p. (Embrapa Cerrados, Folder, 57). Disponível em <www.cpac.embrapa.br>. Acesso em: 20 fev. 2016.

HANSEN, O. A. de S. **Agregação de valor aos frutos da Mangabeira (*Hancornia speciosa gomes*): desenvolvimento e avaliação da estabilidade de néctar e geleia**. 2011. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, BA.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Palaeontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaentologia Electronica**, Texas, v. 4, n.1, 9 p., 2003.

HIRSCHMANN, G. S.; ARIAS, A. R. Uma pesquisa de plantas medicinais de Minas Gerais, Brasil. **Jornal de Etnofarmacologia**, Lausanne, v. 29, p. 159-172, 1990.

IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 4ª ed. São Paulo, 1º Ed. digital, 1002 p., 2008. Disponível em: <http://www.crq4.org.br/sms/files/file/analisedealimentosial_2008.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2016.

IBRAF. Instituto Brasileiro de Fruticultura. **Produção Brasileira de Frutas**. 2012. Disponível em: <http://www.ibraf.org.br/estatisticas/est_frutas.asp>. Acesso em: 21 dez. de 2015.

IEPA. Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá. Coord. RABELO, B. V. **Macrodiagnóstico do Estado do Amapá: primeira aproximação do ZEE**. 3 ed.. versão ampliada. Macapá: IEPA, 2008. 139 p. Disponível em: <<http://www.iepa.ap.gov.br/ZEE/publicacoes/macrodiagnostico.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2016.

IBGE. Fundação Instituto Brasileiros de Geografia e Estatística. **Projeto Levantamento e Classificação do Uso da Terra**. Relatório Técnico: Uso da Terra no Estado do Amapá. Rio de Janeiro: CREN. 2004. 143 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Principais produtos das lavouras permanentes**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2013/default_perm_xls.shtm>. Acesso em: 20 fev. 2016.

KLINK, C. A.; SANTOS, H. G. dos; CAMPARI Jr., J. S.; MATSUMOTO, M. H.; FREITAS, G. K. de; BAUNGARTEM, L. Conservação dos Recursos Naturais em Terras Privadas. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (Ed.).

CERRADO: ecologia e flora. Embrapa Cerrados. Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológicas, 2008. v.1, cap.04, p.399-406.

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. 1 CD-ROM.

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

LIMA, R. A. P.; PORTO, J. L. R. Ordenamento territorial amapaense: dinâmicas de um Estado brasileiro na fronteira amazônica. In: X Coloquio Internacional de Geocrítica: Diez anos de câmbios em el mundo, em la geografía y las ciencias sociales, 1999-2008. **Anais**. Barcelona, 26-30 de maio de 2008 Universidade de Barcelona. Disponível em: <www.ub.edu>. Acesso em: nov. 2015.

LIMA, I. L. P. **Etnobotânica de Plantas do Cerrado e Extrativismo de Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) no norte de Minas Gerais**. Implicações para o manejo sustentável. 2008. 106 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade de Brasília, Brasília. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/4995/1/2008_IsabelaLustzPortelaLima.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2016.

LIMA, I. L. P.; SCARIOT, A. **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável da Mangaba**. Distrito Federal: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010. 68 p.

MANICA, I. **Frutas nativas, silvestres e exóticas 2: técnicas de produção e mercado – feijão, figo-da-índia, fruta-pão, jaca, lichia, mangaba**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2002. 541 p.

MARENCO, J. A. **Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI**. Brasília: MMA, 2007. 2ª edição. 212 p. (Série Biodiversidade, v.26).

MEDEIROS, J. **Secagem e armazenagem de polpa de mangaba**. 2007, 165 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande.

MELÉM JÚNIOR, N. J.; FARIAS NETO, J. T. de.; YOKOMIZO, G. K. **Caracterização dos cerrados do Amapá**. Macapá: Embrapa Amapá, 2003, 5 p. (Embrapa Amapá, Comunicado Técnico, 105).

MELO, J. T. de; TORRES, R. A. de A.; SILVEIRA, C. E. dos S. da; CALDAS, L. S. Coleta, Propagação e Desenvolvimento inicial de plantas do Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (Ed.). **CERRADO:** ecologia e flora. Embrapa Cerrados. Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológicas, 2008. v.1, cap. 11, p.319-350.

MONACHINO, J. A revision of *Hancornia* (Apocynaceae). *Lilloa*, Tucumán, v.11, p.19-48. 2001.

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

MOURA, F. T. **Fisiologia da maturação e conservação Pós-Colheita de Mangaba (*Hancornia Speciosa* Gomes)**. 2005. 148 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2005. Disponível em: <www.cca.ufpb.br/Ppga/pdf/mestrado/FabianoTavaresMoura-ms05.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2016

MUNIZ, A. V. C. da S.; YAGUIU, P.; MUNIZ, E. N.; VITÓRIA, M. F. da; AMORIM, J. A. S. **Vida útil de mangaba colhida em dois estádios de maturação**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2013. 15 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Boletim de Pesquisa, 80).

NARAIN, N.; FERREIRA, D. da 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.

NASSER, F. A. de C. M.; BOLIANI, A.C.; NASSER, M.D.; Caracterização de frutos de mangabeira produzidos em Çacu-BA. In: Congresso Brasileiro de processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças, 1. **Anais...** Aracaju-SE, 2015.

NASCIMENTO, R. S. M.; CARDOSO, J. A.; COCOZZA, F. D. M. Caracterização física e físico-química de frutos de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) no oeste da Bahia. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 18, n. 8, p. 856-860, 2014.

NAVES, R. V. **Espécies frutíferas nativas dos cerrados de Góias: caracterização e influências do clima e dos solos**. 1999. 206 f. (Tese de Doutorado) – Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Góias, Goiânia.

OLIVEIRA, C.P. de **O método de avaliação por múltiplos critérios como apoio ao planejamento ambiental: aplicação experimental no cerrado central do Amapá, Brasil**. 2009, 111 f. (Dissertação de Mestrado) UNIFAP-PPGBIO, Macapá.

OLIVEIRA, P.E.A.M. de, Fenologia e Biologia Reprodutiva das Espécies do Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (Ed.). **CERRADO: ecologia e flora**. Embrapa Cerrados. Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológicas, 2008. v.1, cap.09, p. 273-287.

OLIVEIRA, M. E. B.; BASTOS, M. S. R.; FEITOZA, T.; BRANCO, M. A. A. C.; SILVA, M. das G. G. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 19, n. 3, 1999.

PARENTE, T. V.; BORGO, 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.

PEREIRA, V. A.; PEREIRA, E. B. C.; SILVA JÚNIOR, J. F. da; SILVA, D. B. da Mangaba. In: VIEIRA, R. F.; AGOSTINI-COSTA, T. S.; SILVA, D. B.; SANO, S. M.; FERREIRA, F. R. **Frutas nativas da região Centro-Oeste**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006. Cap. 12, p. 188-213.

PEREIRA, M. C. T.; SALOMÃO, L. C. C.; MOTA, W. F. DA; VIEIRA, G. Atributos físicos e químicos de frutos de oito clones de jaboticabeiras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, p. 16-21, 2000.

PERFEITO, D. G. A.; CARVALHO, N.; LOPES, M. C. M.; SCHMIDT, F. L. Caracterização de frutos de mangabas (*Hancornia speciosa* Gomes) e estudo de processos de extração da polpa. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia, v. 2, n. 3, p 1-7, 2015.

PERFEITO, D. G. A. **Processamento da polpa de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes)**. 2014. 194 f. (Tese de Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, 2014.

PINHEIRO, E. O látex e a borracha da mangabeira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1. 2003, Aracaju, SE. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. 1 CD-ROM.

PINHEIRO, R. V. R.; MARTELETO, L. O.; SOUZA, A. C. G. de; CASALI, W. W. D.; CONDÉ, A. R. Produtividade e qualidade dos frutos de dez variedades de goiaba em Visconde do Rio Branco, Minas Gerais, visando ao consumo ao natural e à industrialização. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 31. p. 360-387, 1984.

QUEIROZ, J. A. L. **Germinação de sementes de Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes)**. Macapá: Embrapa Amapá, 2000. 3 p. (Embrapa Amapá. Comunicado Técnico, 33).

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* Gomes). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17. 2002, Belém. **Anais...** Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002. 1 CD-ROM.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V. H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª aproximação**. Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais-CFSEMG, Viçosa, 1999. 359 p. Disponível em: <<http://www.dpv24.iciag.ufu.br/new/dpv24/Apostilas/5%20-%20Aproximacao%20Revisada.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2016.

RIBEIRO, J. F.; OLIVEIRA, M. C. de; GULIAS, A. P. S. M.; FELFILI, J. M. F.; AQUINO, F. de G. Usos múltiplos da biodiversidade no bioma cerrado: estratégia

sustentável para a sociedade, o agronegócio e os recursos naturais. In: FALEIRO, F. G.; FARIA NETO, A. L. (Ed.). **Savanas**: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. 2008. Cap. 11, p. 337-360. Disponível em: <http://simposio.cpac.embrapa.br/simposio_pc210/projeto/palestras/capitulo_11.pdf> Acesso em: 20 fev. 2016.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (Ed.). **CERRADO**: ecologia e flora. Embrapa Cerrados. Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológicas, 2008. v.1, cap.06, p. 151-212.

RIZZO, J. A.; FERREIRA, H. D. *Hancornia Speciosa* Gomes no Estado de Goiás. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE BOTÂNICA, 36, 1985. Curitiba. **Anais da Sociedade Botânica do Brasil**. Brasília, v.1, 1990. p. 363-368.

RIZZO, J. A.; MONTEIRO, M. S. R.; BITENCOURT, C. Utilização de plantas medicinais em Goiânia. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE BOTÂNICA, 36, 1985. Curitiba. **Anais da Sociedade Botânica do Brasil**. Brasília, v.1, 1990. p. 691-707.

RIZZINI, C.T.; MORS, W.B. **Botânica Econômica Brasileira**. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 1995. 248 p.

SACRAMENTO, C. K. do; MATOS, C. B.; SOUZA, C. N.; BARRETTO, W. S.; FARIA, J. C. Características físicas, físico-químicas e químicas de caixas oriundas de diversos municípios da região sul da Bahia. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 19, p. 283-289, 2007.

SANO, S. M.; FONSECA, C. E. L. **Avaliação de progênies de mangabeira do cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa cerrados, 2003. 16 p. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 96). Disponível em: <www.cpac.embrapa.br/download/104/t>. Acesso em: 20 fev. 2016.

SANTOS, F. S.; PAULA, R. C.; SABONARO, D. Z.; VALADARES, J. Biometria e qualidade fisiológica de sementes de diferentes matrizes de *Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex A. DC.) Standl. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 37, p. 163-173, 2009.

SILVA, D. B. da; SILVA, J. A. da; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. **Frutas do cerrado**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001A. 179 p.

SILVA, A.P.P. da; MELO, B.; FERNANDES, N. **Fruteiras do Cerrado**. Núcleo de Estudos em fruticultura do cerrado. Universidade Federal de Uberlândia. Instituto de Ciências Agrárias. Uberlândia, MG. 2001. Disponível em <www.fruticultura.iciag.ufu.br/fruteiras>. Acesso em: 20 fev. 2016.

SILVA, M. R.; LACERDA, D. B. C. L.; SANTOS, G. G.; MARTINS, D. M. de O. Caracterização química de frutos nativos do cerrado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, p. 1790-1793, 2008.

SILVA, A. V. C. da; SILVA, A. C. M. S. **Qualidade da polpa congelada de mangaba comercializada em Aracaju**, Sergipe. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2012. 14 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros, Boletim de Pesquisa, 70).

SILVA JUNIOR, J. F. A cultura da mangaba. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, s/p, 2004.

SILVA, J. A. **O cultivo da mangabeira**. Planaltina: Embrapa, CPAC, 1998. 2p. (Guia Técnico do Produtor Rural, 14). Disponível em: <http://bbeletronica.cpac.embrapa.br/1998/gtec/gtec_14.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2016.

SILVA JUNIOR, J.F da; LÉDO, A. da S. Botânica. In: SILVA, J.F da J.; LÉDO, A. da S. (Ed.) **A cultura da mangaba**. Editora UFV, Aracajú, 2006. p. 25-34.

SOARES, F. P.; PAIVA, R.; NOGUEIRA, R. C.; OLIVEIRA, L. M. de; SILVA, D. R. G.; PAIVA, P. D de O. **Cultura da mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes)**. Lavras: UFLA. 2001 (UFLA, Boletim Agropecuário, 67) p.1-12. Disponível em: <<http://livraria.editora.ufla.br/upload/boletim/tecnico/boletim-tecnico-67.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2016.

SOKAL, R. R.; ROHLF, F. J. **Biometry**. New York: W. H. Freeman. 1995. 859 p.

SOUZA, F.G. de; FIGUEREDO, R. W. de; ALVES, R. E.; MAIA, G. A.; ARAÚJO, I. A. de. Qualidade pós-colheita de frutos de diferentes clones de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, p. 1449-1454, 2007.

VANKRUNKELSVEN, L. **Soja: Tesouro ou Tesoura?**. Curitiba: Cefuria, 2014. 300 p.

VIEIRA, R. F.; AGOSTINI-COSTA, T. S.; SILVA, D. B.; SANO, S. M.; FERREIRA, F. R. **Frutas nativas da região Centro-Oeste**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006. 322 p.

VIEIRA, F. A.; GUSMÃO, E. Biometria, armazenamento de sementes e emergência de plântulas de *Talisia esculenta* Radlk (Sapindaceae). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, p. 1073-1079, 2008.

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

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.

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

VIEIRA NETO, R. D. **Efeito da adubação e calagem no desenvolvimento de mangabeiras**. Aracaju: EMBRAPA-EMDAGRO, 1995. 5 p. (EMBRAPA-EMDAGRO. Pesquisa em Andamento).

VIEIRA NETO, R. D. Efeito de diferentes substratos na formação de mudas de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 20, n. 3, p. 265-271, 1998.

VIEIRA NETO, R. D. Manejo fitotécnico no cultivo da mangabeira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1. 2003, Aracaju, SE. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. 1 CD-ROM.

VIEIRA NETO, R. D.; FERNANDES, M. F.; Crescimento inicial e sobrevivência de mangabeiras (*Hancornia speciosa* Gomes), em diferentes substratos. **Agrotropica**, Itabuna, v. 12, n. 3, p. 173-180, 2000.

VIEIRA NETO, R. D.; VIEGAS, P. R. A. Comportamento da mangabeira sob diferentes substratos, em adubação de fundação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17. 2002, Belém. **Anais...** Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002. 1 CD-ROM.

VIEIRA, M. do 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, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Goiânia.

WISNIEWSKI, A.; MELO, C. F. M. **Borrachas naturais brasileiras III. Mangabeira**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1982. 59 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim Técnico, 61).

APÉNDICE A

Gráfico A.1 – Comparação em mediana da massa dos frutos de mangabeiras do Amapá e da Paraíba, cultivadas no Amapá

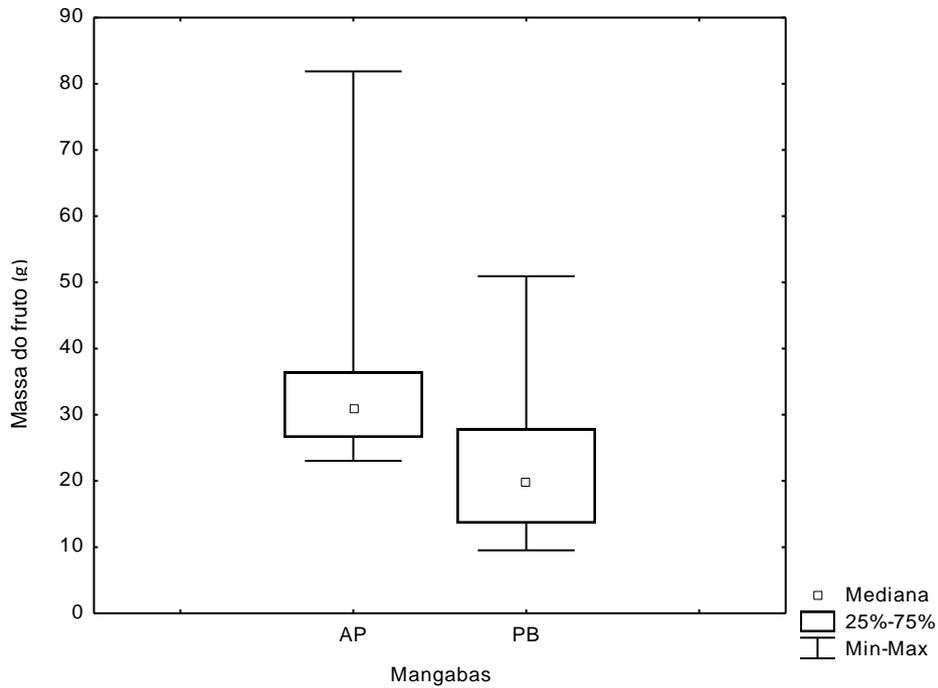


Gráfico A.2 - Comparação em mediana do comprimento longitudinal dos frutos de mangabeiras do Amapá e da Paraíba, cultivadas no Amapá

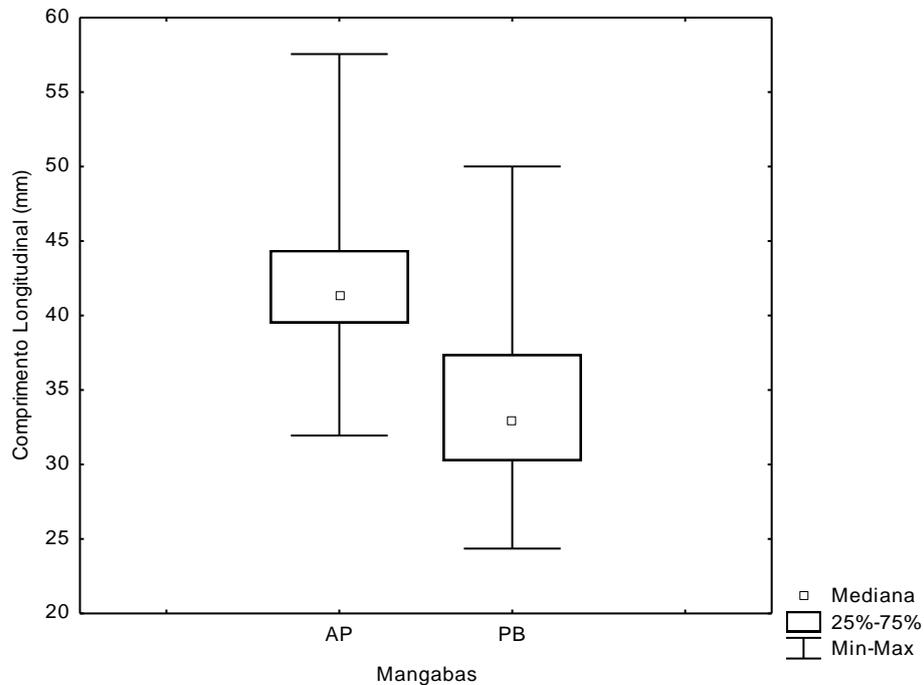


Gráfico A.3 - Comparação em mediana do comprimento transversal dos frutos de mangabeiras do Amapá e da Paraíba, cultivadas no Amapá

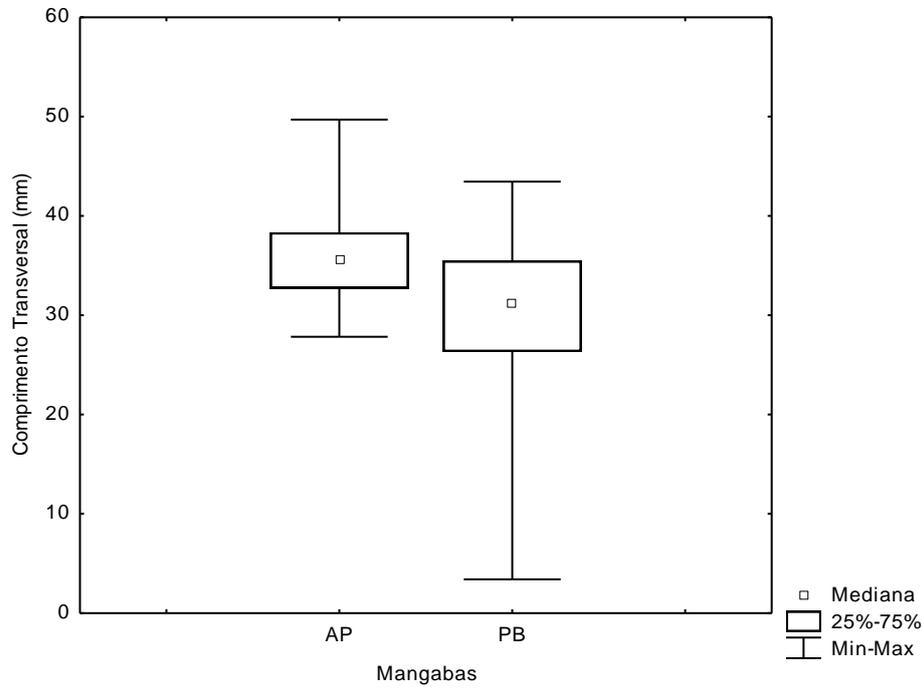


Gráfico A.4 - Comparação em mediana da massa da casca dos frutos de mangabeiras do Amapá e da Paraíba, cultivadas no Amapá

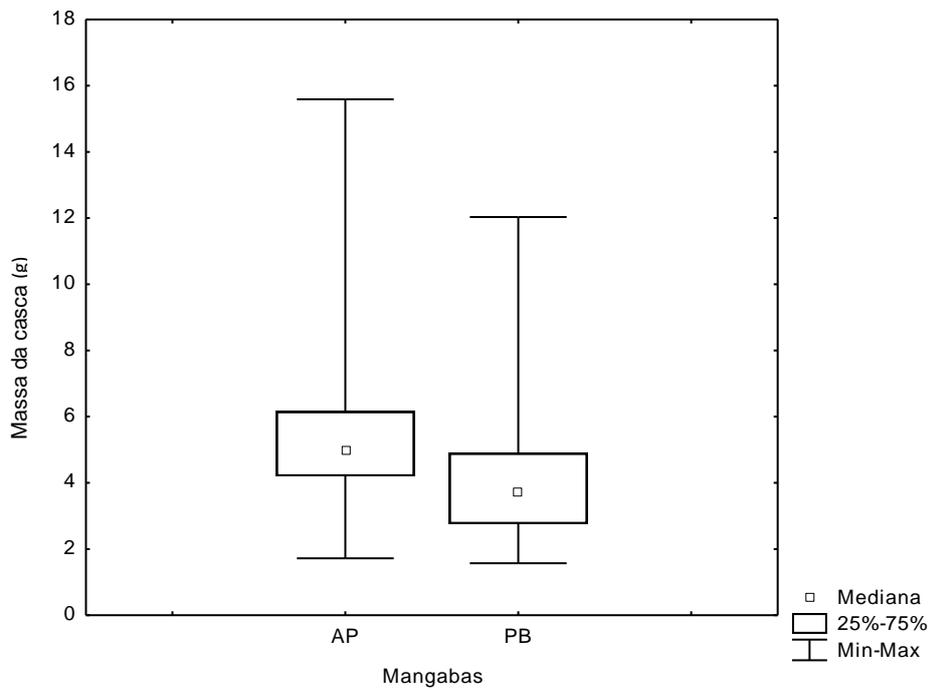


Gráfico A.5 - Comparação em mediana da massa da polpa com sementes dos frutos de mangabeiras do Amapá e da Paraíba, cultivadas no Amapá

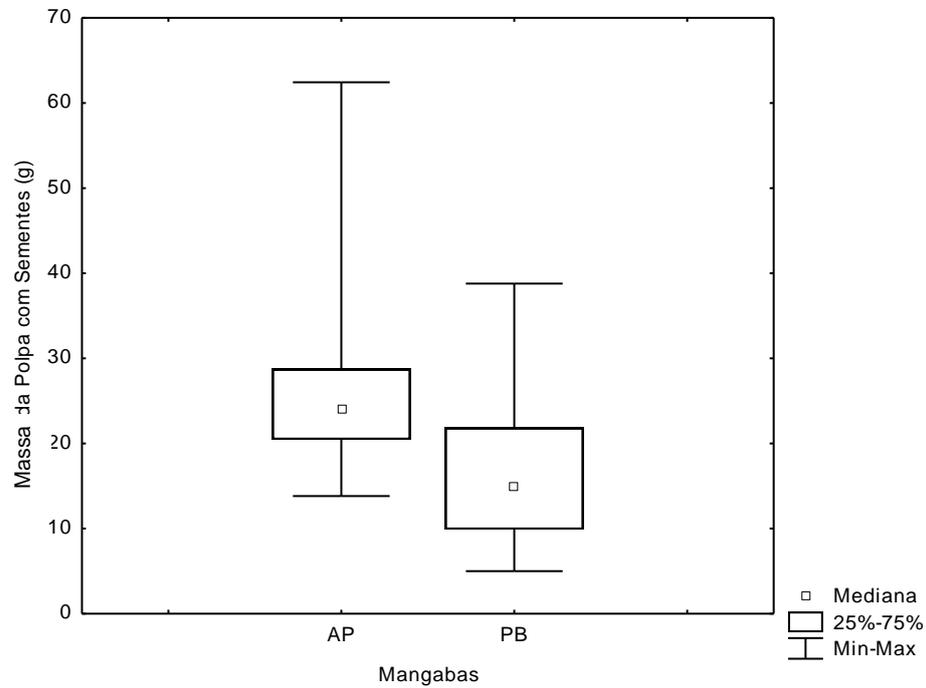


Gráfico A.6 - Comparação em mediana da massa dos frutos de mangabeiras do Amapá e da Paraíba, cultivadas no Amapá

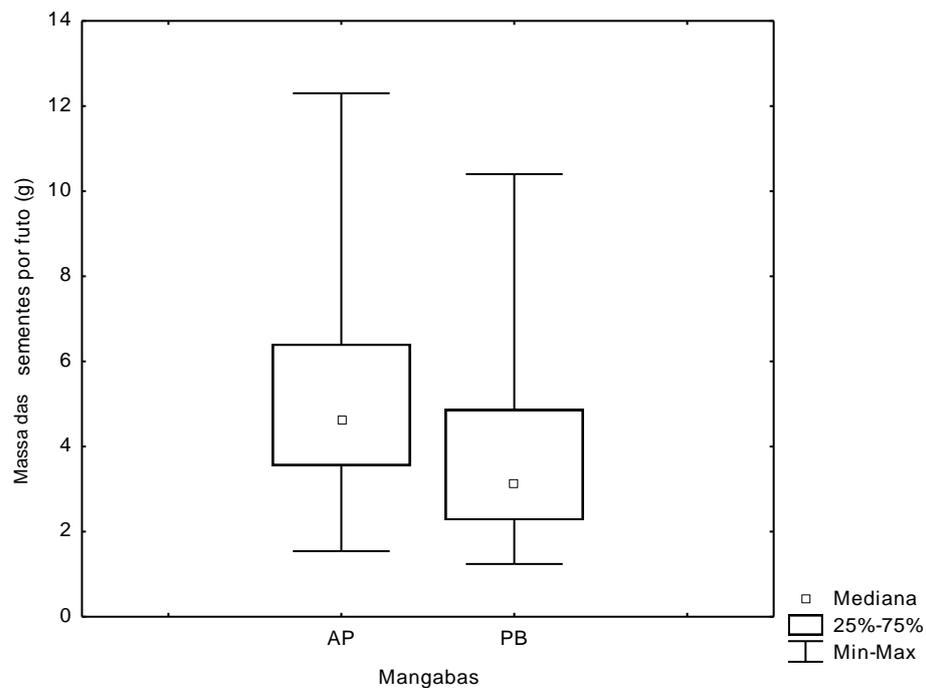


Gráfico A.7 - Comparação em mediana da massa da polpa dos frutos de mangabeiras do Amapá e da Paraíba, cultivadas no Amapá

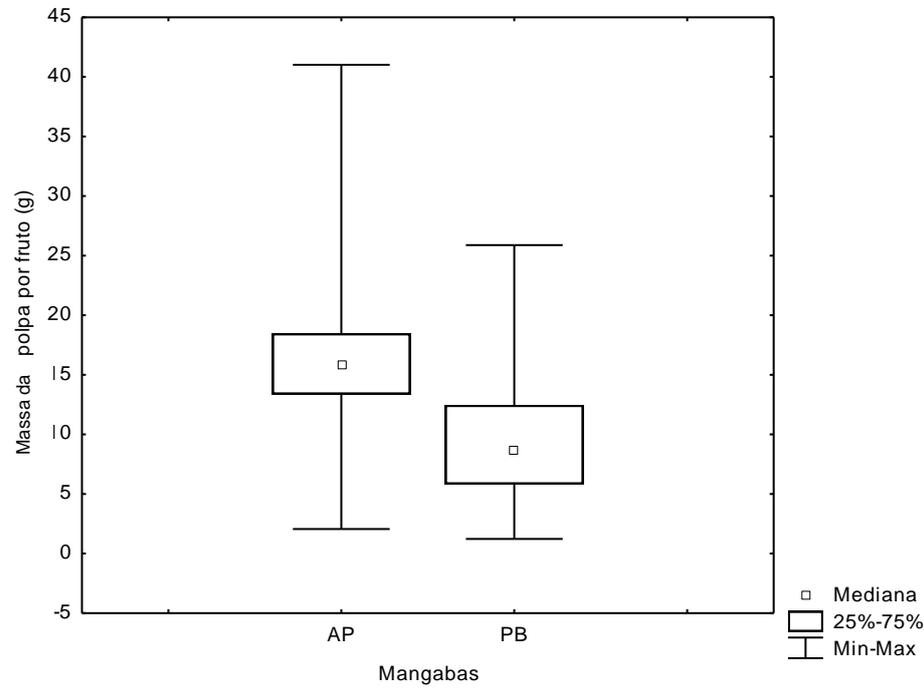


Gráfico A.8 - Comparação em mediana do número de sementes dos frutos de mangabeiras do Amapá e da Paraíba, cultivadas no Amapá

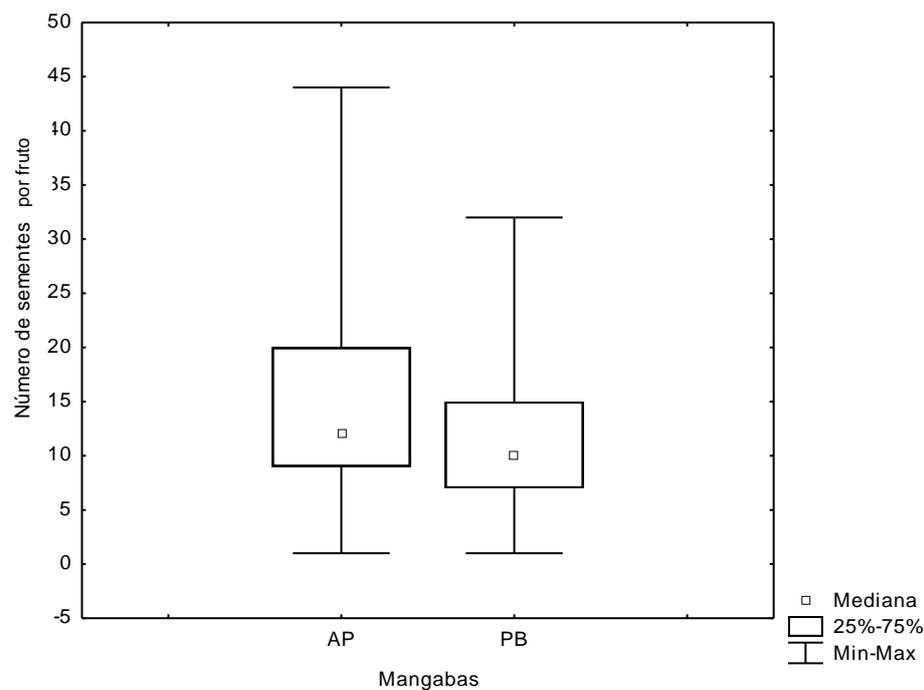


Gráfico A.9 Comparação em mediana da massa da semente dos frutos de mangabeiras do Amapá e da Paraíba, cultivadas no Amapá

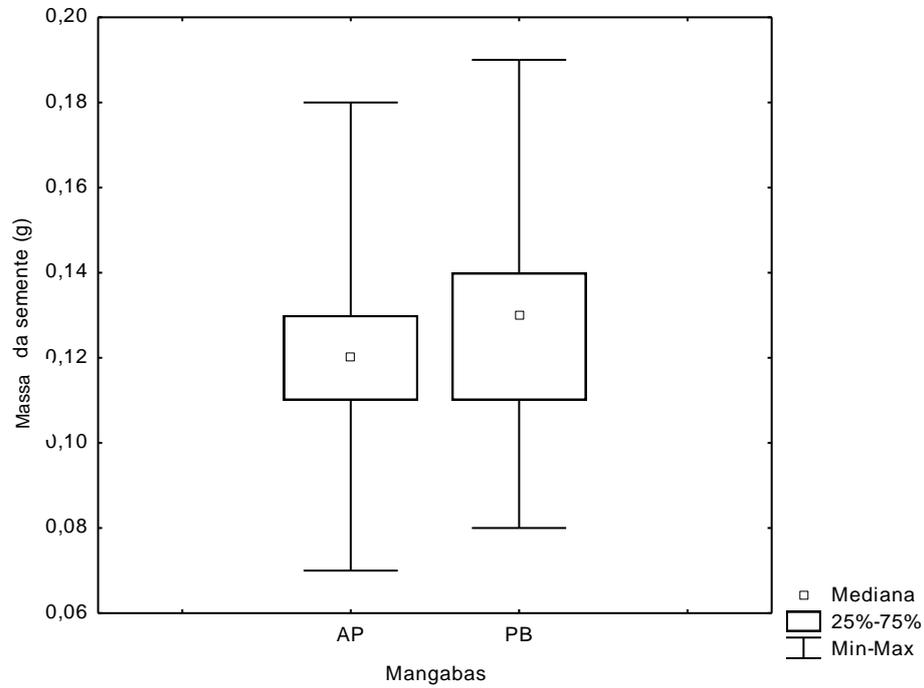


Gráfico A.10 - Comparação em mediana do comprimento transversal das sementes dos frutos de mangabeiras do Amapá e da Paraíba, cultivadas no Amapá

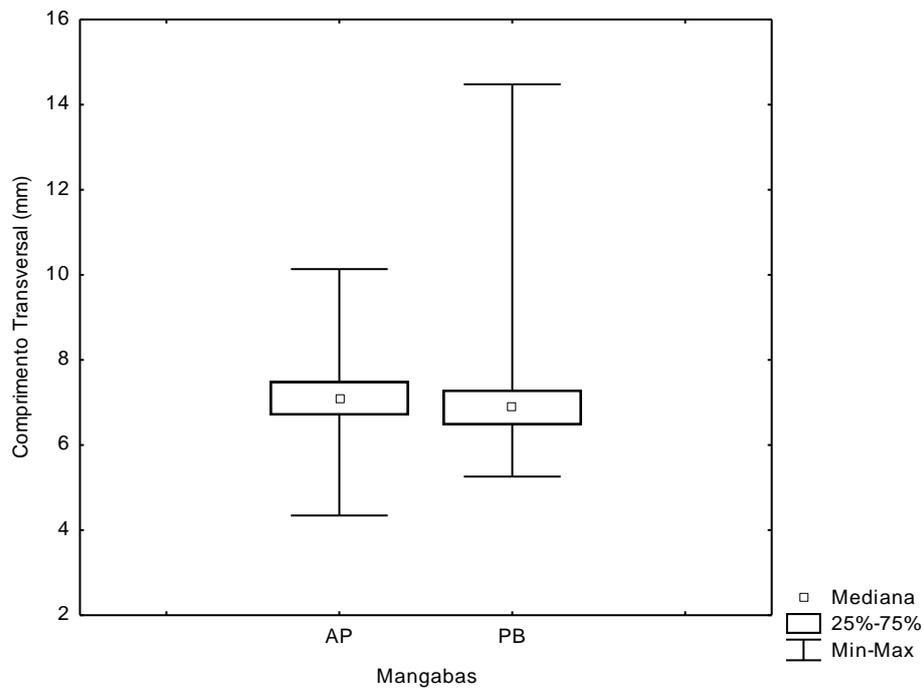


Gráfico A.11 - Comparação em média do comprimento longitudinal das sementes dos frutos de mangabeiras do Amapá e da Paraíba, cultivadas no Amapá

