



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS**

ARTUR XAVIER MESQUITA DE QUEIROGA

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICA, QUÍMICA E FUNCIONAL DOS FRUTOS DA
PITOMBEIRA (*Talisia esculenta*)**

POMBAL, PB

2015

ARTUR XAVIER MESQUITA DE QUEIROGA

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICA, QUÍMICA E FUNCIONAL DOS FRUTOS DA
PITOMBEIRA (*Talisia esculenta*)**

Dissertação apresentada como parte das exigências ao Programa de Pós-graduação em Sistemas Agroindustriais – PPGSA, da Universidade Federal de Campina Grande, para obtenção do título de Mestre em Sistemas Agroindustriais.

Linha de Pesquisa: Produção e tecnologia agroindustrial.

ORIENTADOR: Dr. FRANCISCLEUDO BEZERRA DA COSTA

**POMBAL, PB
2015**

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL
CAMPUS POMBAL/CCTA/UFCG**

DIS
Q3c

Queiroga, Artur Xavier Mesquita de.
Caracterização física, química e funcional dos frutos da
pitombeira (*Talisia esculenta*) / Artur Xavier Mesquita de Queiroga.
– Pombal, 2017.
35f. : il. color.

Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais)
Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e
Tecnologia Agroalimentar, 2015.

"Orientação: Prof. Dr. Franciscleudo Bezerra da Costa".

1. *Talisia esculenta*. 2. Pitomba. 3. Qualidade pós-colheita. 4.
Comercialização. 5. Pitombeira. I. Costa, Franciscleudo Bezerra da.

UFCG/CCTA

CDU 634.2(043)

ARTUR XAVIER MESQUITA DE QUEIROGA

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICA, QUÍMICA E FUNCIONAL DOS FRUTOS DA
PITOMBEIRA (*TALISIA ESCULENTA*).**

Dissertação aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Franciscleudo Bezerra da Costa
Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos – UATA / CCTA / UFCG
Orientador

Prof^a. Dra. Adriana Ferreira dos Santos
Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos – UATA / CCTA / UFCG
Examinadora interna

Prof. Dr. Pahlevi Augusto de Souza
Instituto Federal do Ceará – IFCE, Campus Limoeiro do Norte
Examinador Externo

POMBAL, PB

2015

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu,
mas pensar o que ninguém ainda pensou
sobre aquilo que todo mundo vê.”

Arthur Schopenhauer

Dedico este trabalho aos meus pais
Luciano Queiroga e Raimunda Xavier,
que foram e sempre serão a minha fortaleza
em todos os momentos da minha vida, torcendo,
acreditando e estando sempre ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a primeiramente a Deus por estar sempre presente em todas as etapas da minha vida, me dando forças e me iluminando para vencer todos os obstáculos.

Aos meus pais Luciano Queiroga e Raimunda Xavier, por todo o incentivo e todas as formas de ajudas possíveis, que foram essenciais para eu chegar até onde cheguei cumprindo todos os meus objetivos.

Ao meu orientador Professor Dr. Franciscleudo Bezerra da Costa, que além de me conceder a honra de ser seu orientando, depositou confiança no meu trabalho e transmitiu parte de seu conhecimento que foi essencial para o meu aprimoramento pessoal e intelectual.

A técnica do laboratório Verlânia Fabíola, que contribuiu de forma significativa para o desenvolvimento do trabalho, estando sempre presente na maioria das etapas do trabalho.

As alunas Mahyara Melo, Jaqueline, Kaline Passos e Malba que sempre estiveram comigo do começo ao fim durante as análises, abdicando de finais de semana e de horários pessoais para estarem presentes no laboratório.

A todos integrantes do grupo de pesquisa GPCTEA pelo convívio e por todas as formas de ajuda que me foram concedidas.

Ao Professor Dr. Pahlevi Augusto de Souza e a Professora Dra. Adriana Ferreira dos Santos, por aceitarem participar da minha banca examinadora.

QUEIROGA, A. X. M. **Caracterização física, química e funcional dos frutos da pitombeira (*talisia esculenta*)**. 2015. 27 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2015.

RESUMO

Os frutos da pitombeira dispõem de características de qualidade potencial para o consumo industrial e processado, porém são pouco estudados, gerando a necessidade de se obter mais informações sobre a potencialidade da espécie e sua utilização para os mais diversos fins. Diante destes aspectos, realizou-se uma caracterização física, química e funcional pós-colheita de frutos da pitombeira. Os frutos da pitombeira provenientes da cidade de Luís Gomes-RN foram adquiridos em uma feira livre no município de Sousa-PB, localizado a 60 km do município de origem dos frutos e conduzidos a 53 km de distância, em carro próprio e acondicionados em caixas de papelão à temperatura ambiente, para o Laboratório de Análise de Alimentos da Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, no município de Pombal-PB, entre os meses de junho e julho de 2014. Os frutos foram selecionados com relação à ausência de danos físicos e doenças, bem como, quanto ao seu estágio de maturação e tamanho, sendo refrigerados logo em seguida a 4°C. Os frutos foram divididos em 15 repetições, contendo 25 frutos ou cerca de 150g cada. Desse total, em cada uma das 15 repetições, 20 frutos foram destinados para as análises químicas e funcionais e os 5 frutos restantes, para as análises físicas, totalizando 75 frutos para as análises físicas e 300 frutos para as análises químicas e funcionais. Quanto aos resultados, os frutos da pitombeira possuíam características funcionais ideais e necessárias para o desenvolvimento e o processamento de novos produtos, como altos teores de proteínas (31,72% na semente e 39,72% na casca), compostos fenólicos (101,47% na semente e 106,61% na casca) e carotenoides (10,14% na semente e 23,39% na película da semente). A polpa da pitomba pode ser utilizada, tanto para o consumo *in natura* como processado, visto que dispõe de valores elevados de resíduo mineral, sólidos solúveis e vitamina C. Os frutos de pitomba possuem características físicas, químicas e funcionais excelentes, como observados nos teores elevados de proteínas, compostos fenólicos, carotenoides e flavonoides em todas as partes do fruto.

Palavras-chave: *Talisia esculenta*. Ácido Ascórbico. Qualidade.

QUEIROGA, A. X. M. **Caracterização física, química e funcional dos frutos da pitombeira (*Talisia esculenta*)**. 2015. 27 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2015.

ABSTRACT

The fruits of pitombeira have the potential quality characteristics for industrial and processed consumption, but are poorly studied, creating the need for more information on the potential of the species and its use for different purposes. Considering these aspects, there was a physical, post-harvest fruits of pitombeira chemical and functional. The fruits of pitombeira from the city of Luís Gomes-RN were purchased in a street market in the city of Sousa-PB, located 60 km from the city of origin of the fruit and conducted 53 km away in his own car and put up in boxes cardboard at room temperature to the Academic Unit of Food Analysis Laboratory of Food Technology Centre of Science and Technology Agrifood the Federal University of Campina Grande, in the municipality of Pombal-PB, between the months of June and July 2014 . The fruits were selected with respect to the absence of physical injuries and illnesses as well, as its stage of ripeness and size, and then immediately chilled to 4 ° C. The fruits were divided into 15 repetitions of 25 fruits or about 150g each. Of this total, in each of the 15 repetitions, 20 fruits were used for the chemical and functional analyzes, and the remaining 5 fruits, for physical analysis, for a total of 75 fruits the fruits 300 and physical analysis for chemical and functional analyzes. As for the results, the fruits of pitombeira possessed ideal functional and necessary for the development and processing of new products, such as high protein content (31.72% in seed and 39.72% in the shell), phenolic compounds (101, 47% in the seed and 106.61% in shell) and carotenoids (10.14% and 23.39% in the seed in the seed film). The pulp pitomba can be used for both fresh consumption and processing, as has high levels of mineral residue, soluble solids and vitamin C. The fruit pitomba have physical characteristics, excellent chemical and functional, as observed in the levels high protein, phenolic compounds, flavonoids and carotenoids in all parts of the fruit.

Keywords: *Talisia esculenta*. Ascorbic Acid. Quality.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
OBJETIVO GERAL.....	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1. CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E GERAIS DA PITOMBEIRA.....	14
2.2. IMPORTANCIA SÓCIO-ECONÔMICA E COMERCIALIZAÇÃO.....	15
2.3. QUALIDADE E PÓS-COLHEITA DOS FRUTOS.....	16
2.4. CARACTERISTICA FUNCIONAIS.....	17
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1. LOCAL DAS ANÁLISES E COLETA DOS FRUTOS DE PITOMBA.....	19
3.2. SELEÇÃO DOS FRUTOS DE PITOMBA	19
3.3. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	19
3.4. ANÁLISES FÍSICAS.....	20
3.5. ANÁLISES QUÍMICAS E FUNCIONAIS.....	24
3.6. ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
4.1. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA.....	27
4.2. CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E FUNCIONAL.....	28
5. CONCLUSÕES.....	32
REFERÊNCIAS	33

LISTA DE FIGURAS

- Figura 01** - Recepção, seleção e preparo dos frutos de pitomba para montagem do delineamento experimental. CCTA/UFMG, Pombal – PB, 2015.....20
- Figura 02** - Diâmetros longitudinal e transversal, espessura da casca e peso da polpa. CCTA/UFMG, Pombal – PB, 2015.....20
- Figura 03** - Apresentação dos procedimentos de montagem experimental.....21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Massa média e rendimento de pitombas na sua forma inteira dividida por partes.....	27
Tabela 2 - Diâmetro longitudinal e transversal e espessura da casca em pitombas na sua forma inteira e dividida por SS partes.....	28
Tabela 3 - Umidade, resíduo mineral fixo e proteínas da polpa de pitomba e outros frutos.....	29
Tabela 4 - Acidez titulável, pH, sólidos solúveis e vitamina C da polpa de pitomba e outros frutos.....	30
Tabela 5 - Carotenóides, flavonóides, antocianinas, açúcares solúveis, compostos fenólicos e proteínas da polpa, casca, semente e película da semente de pitomba.....	31

1. INTRODUÇÃO

A Caatinga nordestina, sendo esta um bioma classificado por Giacomitti (1993), é tida como um dos centros de diversidade que apresentam inúmeras riquezas em espécies vegetais. No entanto, a potencialidade dessas espécies como fonte de nutrientes importante para dieta humana ainda é muito pouco conhecida, devido a existência de muitas populações de plantas da caatinga não estudadas. Em função do desconhecimento, poucos são os benefícios aproveitados dessas espécies pelo homem.

Dentre estas, encontra-se a ameixa silvestre (*Ximenia americana*), pertencente à família Olacaceae. Popularmente conhecida por ameixa-do-mato ou ameixa-brava e outros nomes, conforme o local em que está adaptada. De acordo com Fernandez e Bezerra (1990), a ameixa silvestre faz parte do extrato arbustivo-arbóreo da Caatinga, figurando como uma das principais espécies. O fruto da ameixa silvestre possui altos teores de vitamina C, podendo ser considerada uma boa fonte dessa vitamina, além de possuir elevados teores de sólidos solúveis e acidez. O fruto da ameixa silvestre é uma baga e, apesar de não ser considerada fruta comercial, é comestível. Franco e Barros (2006), em estudos de localização e utilização de espécies de ervas medicinais presentes em uma determinada região do Piauí, verificaram que essa é uma espécie bastante utilizada no combate às infecções, ferimentos e falta de ar.

A flora do cerrado possui diversas espécies frutíferas com grande potencial de utilização agrícola, que são tradicionalmente utilizadas pela população local (ALMEIDA, 1998). Os frutos, em geral, são consumidos *in natura* ou na forma de sucos, licores, sorvetes, geleias e doces diversos (SILVA et al., 2001).

Os frutos do cerrado apresentam sabores *sui generis* e elevados teores de açúcares, proteínas, sais minerais, ácidos graxos (SILVA et al., 2001). Também possuem vitaminas do complexo B e carotenóides (AGOSTINI, 2000).

Os frutos da pitombeira *in natura*, a exemplo da ameixa silvestre, também são pouco estudados, porém dispõem de características de qualidade potencial para fins industriais. São ricos em vitamina C, vitamina A, ferro, cálcio, além de prolongar o aparecimento das rugas, devido a

substâncias antioxidantes e combate aos radicais livres, que são uns dos principais causadores do envelhecimento precoce (FRUTAS EXÓTICAS, 2013).

A pitomba fortalece o sistema imunológico por ser rica em vitamina C; é benéfica na proteção do sistema vascular, por ser rica em ferro, colabora na formação da hemoglobina, contribui para o desenvolvimento dos ossos, auxilia a função glandular, principalmente a suprarrenal e favorece a cicatrização das feridas. A semente da pitomba é eficaz no tratamento de diarreias graves, e as folhas da planta são ricas em tanino (PITOMBA, 2014).

Não existem variedades definidas, devido a isso ocorre variações quanto ao tamanho e rendimento em polpa dos frutos e conteúdo de sólidos solúveis da polpa (GOMES, 1975). A espécie é indicada para o plantio em áreas degradadas, cuja madeira é empregada para obras internas na construção civil (LORENZI, 2002). O chá das sementes, segundo Guarim Neto (1998), é utilizado para os problemas de desidratação, enquanto o das folhas é indicado para as dores nos quadris e rins. Prance e Silva (1975) citaram que as sementes cozidas são usadas contra as diarreias e como adstringente.

A falta de estudos que comprovem a caracterização dos frutos de pitomba surge como um desafio técnico e científico a ser superado. Assim, a realização de trabalhos que melhor definam as propriedades da pitomba é importante para desvendar o possível uso potencial dos frutos na indústria de alimentos.

Diante desses aspectos, realizou-se uma caracterização física, química e funcional de frutos da pitombeira.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E GERAIS DA PITOMBEIRA

A pitombeira (*Talisia esculenta*), pertencente à família das Sapindáceas, é originária do Brasil (GUARIM NETO, 1978). Seus frutos, as pitombas, são drupas pequenas, globosas, com semente grande e oblonga, coberta com arilo agridoce, variando de branco a transparente quando maduro, os quais são saborosos e comercializados, especialmente nas regiões Norte e Nordeste do país. Não existem variedades definidas, porém ocorrem variações quanto ao tamanho e rendimento em polpa dos frutos e conteúdo de sólidos solúveis da polpa (GOMES, 1975).

O Brasil possui considerável área de mata nativa com grande diversidade de árvores frutíferas ainda pouco estudadas; muitas com potencial de aproveitamento pouco explorado e com falta de estudos que permitam a implantação de pomares comerciais (KOHAMA et al., 2006).

Segundo Kohama et al. (2006), a pitombeira desenvolve-se tanto no interior da mata primária densa como em formações secundárias, porém sempre em várzeas aluviais e fundos de vales dos ecossistemas de Cerrado, Mata Atlântica e Floresta Amazônica.

Seus frutos são de porte arbóreo, com flores pequenas, perfumadas, brancas em cachos terminais; frutos, que contém de uma a duas sementes, são globosos a ovais, medindo cerca de 32,59 x 26,33 centímetros de comprimento e diâmetro respectivamente (LORENZI, 2002). A média de massa fresca e o rendimento da polpa são de 15,02 e 3,35g, respectivamente, cuja cor é pardo-amarelada, e a casca é de consistência coriácea (VIEIRA e GUSMÃO, 2008). A propagação dessa planta é realizada por sementes, as quais são alongadas, com testas avermelhadas após retiradas dos frutos, e escuras quando secas, envolvidas por arilo róseo-esbranquiçado, suculento, doce, levemente ácido e de sabor agradável, com cotilédones espessos, quase iguais, superpostos (GUARIM NETO et al., 2003).

Segundo Carneiro e Aguiar (1993), a qualidade inicial das sementes, entendida como intrínseca por ocasião de sua colheita, deve ser preservada tanto quanto possível, até que sejam utilizadas para semeadura.

A preservação da qualidade fisiológica das sementes é fundamental para a manutenção dos bancos de germoplasma e no processo de repovoamento da vegetação em degradadas, pois permite o uso de espécies vegetais em épocas e locais diferentes aos de sua origem (KOHAMA et al., 2006).

A extração de sementes de frutos carnosos é normalmente feita por via úmida, devido à rapidez e eficiência do processo. Sementes de espécies que não apresentam mucilagem envolvendo o tegumento estão praticamente prontas para semeadura após lavagem. Entretanto, a presença de mucilagem intimamente aderida às sementes requer operações subsequentes de beneficiamento para eliminação da mesma. Isto se deve ao fato de a mucilagem poder prejudicar a germinação e desenvolvimento das plântulas por favorecer o desenvolvimento de microrganismos ou conter substâncias inibidoras de germinação (CARMONA et al., 1994). Segundo Guarim Neto (1998), as folhas da pitombeira são indicadas para as dores nos quadris e rins.

Apesar da grande variabilidade existente quanto ao tamanho dos frutos, número e tamanho das sementes para espécies arbóreas tropicais são escassos os estudos dessa natureza que poderiam dar suporte a programas de reflorestamento. Informações básicas sobre a germinação, o cultivo e a potencialidade das espécies nativas, visando sua utilização para vários fins são rotineiramente demandadas (CRUZ et al., 2001; FARIAS NETO et al., 2004; GUSMÃO et al., 2006).

2.2. IMPORTANCIA SÓCIO ECONÔMICA E COMERCIALIZAÇÃO

Apesar de sua importância sócio econômica, a pitomba é pouco estudada, não havendo referências sobre a produção de porta-enxertos desta espécie. Há também a necessidade de se obter informações básicas sobre a germinação de suas sementes, do cultivo e da potencialidade da espécie, visando sua utilização para os mais diversos fins (ARAÚJO NETO et al., 2003; SMIDERLE; SOUSA, 2003; ALVES et al., 2004).

A análise do rendimento da polpa de frutos é importante, tanto para o consumo da fruta fresca como para sua utilização agroindustrial (CARVALHO et al., 2003).

Diante da sua grande aceitação entre a população nordestina, essa frutífera não possui cultivo comercial, sendo a sua produção oriunda de quintais ou concentração de plantas em determinadas propriedades.

A comercialização da pitomba é realizada nas feiras livres, nos mercados nordestinos e nas festas populares. Durante o período de safra, constitui uma fonte significativa de renda para os pequenos produtores da região (SOUTO FILHO, 1974).

2.3. QUALIDADE E PÓS-COLHEITA DOS FRUTOS

A qualidade centrada no consumidor, segundo Kotler (1998), é a totalidade de aspectos e características de um produto ou serviço os quais proporcionam a satisfação de suas necessidades declaradas e implícitas, sendo, portanto, a pesquisa de marketing fundamental para a obtenção de dados e novos conhecimentos que ofereçam maior segurança nas decisões.

O que mais influencia são os atributos de qualidade das frutas na avaliação de alternativas da fase de pré-compra do processo (GONÇALVES, 1998).

A aparência, o sabor e o valor nutritivo estão entre os atributos de qualidade mais exigidos pelo consumidor. Os teores de ácidos orgânicos, sólidos solúveis e pH são algumas características de qualidade em frutos. Esses parâmetros são influenciados por fatores como época, local de colheita, variedade, tratamentos culturais e manuseio pós-colheita (RODOLFO JÚNIOR et al., 2007).

Os danos, a redução na quantidade ou na qualidade de um produto, na pós-colheita, podem ser de natureza física, fisiológica e patológica e se expressam desde a colheita até o consumidor (SNOWDON, 1990; KLUGE et al., 2001).

Os frutos, de uma forma quase geral, necessitam de cuidados pós-colheita devido à ocorrência de várias alterações bioquímicas caracterizadas por um contínuo processo de modificações metabólicas que levam ao desenvolvimento de importantes características da qualidade sensorial, que termina com a senescência (FINGER e VIEIRA, 1997).

Alterações pós-colheita são causadas por diversos fatores, destacando-

se a alta taxa respiratória. Essa influencia diretamente nas mudanças metabólicas, na biossíntese e ação do etileno e na mudança composicional dos frutos. O etileno, hormônio produzido principalmente nos frutos climatéricos, tem sua ação fisiológica em quantidade de 0,1 ppm, a qual acelera a respiração, e com isso inicia uma sequência de reações químicas. Essas reações não podem ser interrompidas, mas podem ser controladas dentro de determinados limites, mediante procedimentos pós-colheita (YANG e HOFFMAN, 1984; CHITARRA e CHITARRA, 2005).

A identificação do estágio de maturação adequado para colheita é muito importante, uma vez que os frutos climatéricos, no caso da pitomba, podem ser colhidos antes de atingirem a maturidade fisiológica. Por outro lado, quando são colhidos em estado avançado de maturação, tornam-se difíceis de serem manuseados, transportados e, portanto, comercializados (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

2.4 CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS

Antioxidantes são compostos que podem retardar ou inibir a oxidação de lipídios ou outras moléculas, evitando o início ou propagação das reações em cadeia de oxidação. A atividade antioxidante de compostos fenólicos é, principalmente, em virtude das suas propriedades de óxido-redução, as quais podem desempenhar um importante papel na absorção e neutralização de radicais livres, quelando, o oxigênio triplete e singlete ou decompondo peróxidos. Em geral, existem duas categorias básicas de antioxidantes: os naturais e os sintéticos. (ANTUNES e CANHOS, 1984; BRENNAN e PAGLIARINI, 2001; ZHENG e WANG, 2001; FENNEMA, 1993).

Diversos estudos têm demonstrado que o consumo de substâncias antioxidantes na dieta diária, pode produzir uma ação protetora efetiva contra os processos oxidativos que naturalmente ocorrem no organismo. Foi descoberto que uma série de doenças entre as quais câncer, aterosclerose, diabetes, artrite, malária, AIDS, doenças do coração podem estar ligadas aos danos causados por formas de oxigênio extremamente reativas denominadas de “substâncias reativas oxigenadas” ou simplesmente ROS. Estas substâncias

também estão ligadas com processos responsáveis pelo envelhecimento do corpo. (BRENNA e PAGLIARINI, 2001; YILDRIM, et al, 2002).

Dentre as substâncias antioxidantes, os compostos fenólicos estão amplamente distribuídos no reino vegetal. São definidos como substâncias que possuem um anel aromático com um ou mais substituintes hidroxílicos, incluindo seus grupos funcionais.

Os compostos fenólicos são originados do metabolismo secundário das plantas, sendo essenciais para o seu crescimento e reprodução, além disso se formam em condições de estresse como: infecções, ferimentos, radiações UV, dentre outros.

As principais fontes de compostos fenólicos são frutas cítricas, como limão, laranja e tangerina, além de outras frutas à exemplo da cereja, uva, ameixa, pera, maçã e mamão, sendo encontrados em maiores quantidades na polpa do que no suco da fruta. Pimenta verde, brócolis, repolho roxo, cebola, alho e tomate também são excelentes fontes destes compostos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. COLETA DOS FRUTOS DE PITOMBEIRA E LOCAL DAS ANÁLISES LABORATORIAIS

Os frutos da pitombeira, provenientes da cidade de Luís Gomes – RN, foram comprados na Cidade de Sousa - PB, entre os meses de junho e julho de 2014 e foram transportados para o Laboratório de Análise de Alimentos da Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, no município de Pombal, PB, a 58 km de distância da cidade de Sousa-PB em carro próprio e acondicionados em caixas de papelão à temperatura ambiente.

As análises físico-químicas foram realizadas no laboratório de Análise de Alimentos da Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da Universidade Federal de Campina Grande, município de Pombal - PB.

3.2. SELEÇÃO DOS FRUTOS DE PITOMBA

No momento da compra, as pitombas foram selecionadas pelo tamanho dos cachos, pelo estágio de maturação e pelo tamanho individual do fruto. No laboratório, as mesmas foram selecionadas com relação à ausência de danos físicos, doenças e seu estágio de maturação, que foi observado em relação à cor e ao estado físico do fruto após a visualização de suas partes internas e tamanho.

3.3. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado para as análises físicas e químicas, perfazendo um total de 15 repetições, com cada unidade experimental contendo 150g de frutos, em média de 25 frutos. Em cada repetição, 20 frutos (110g) foram destinados para as análises químicas e

funcionais, e 5 frutos (40g) para as análises físicas, totalizando 75 frutos para as análises físicas, e 300 frutos para as análises químicas e funcionais.

3.4. ANÁLISES FÍSICAS

As análises físicas foram representadas por 5 frutos de cada uma das 15 repetições. Foram realizadas, logo após a seleção dos frutos, utilizando-os primeiramente inteiros com posterior despulpamento e a retirada da película da semente para dar continuidade as análises nas demais partes do fruto.

Figura 01. Recepção, seleção e preparo dos frutos de pitombeira para montagem do delineamento experimental. CCTA/UFCG, Pombal – PB, 2015.



QUEIROGA, 2015.

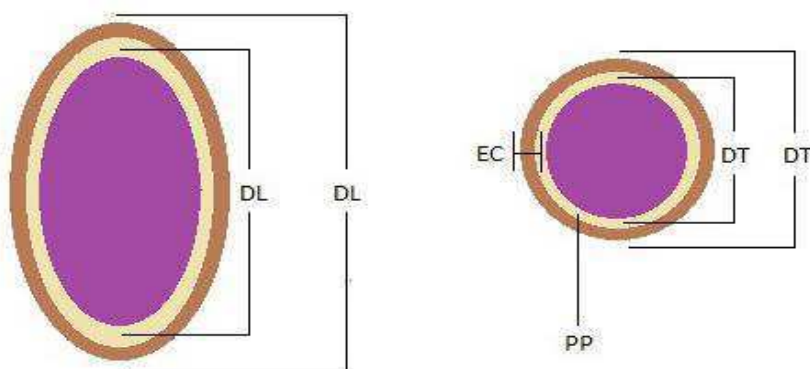


QUEIROGA, 2015.



QUEIROGA, 2015.

Figura 02. Diâmetros longitudinal e transversal, espessura da casca e peso da polpa. CCTA/UFCG, Pombal – PB, 2015.



●**Diâmetros e espessuras:** Os diâmetros longitudinal e transversal e as espessuras dos frutos de pitombeira foram medidos com o auxílio de um paquímetro digital e os resultados foram expressos em milímetros (mm).

- Diâmetro longitudinal e transversal do fruto com casca
 - Diâmetro longitudinal e transversal do fruto sem casca e com polpa
 - Diâmetro longitudinal e transversal da semente.
 - Espessura da casca em dois pontos opostos.
- **Massa fresca:** Foram determinadas utilizando-se uma balança semianalítica com precisão de 0,01 g, e os resultados foram expressos em gramas (g).
- Massa fresca total
 - Massa fresca por repetição
 - Massa do fruto com casca
 - Massa do fruto sem casca
 - Massa das cascas
 - Massa da polpa
 - Massa da semente sem polpa
 - Massa da película da semente individual
 - Massa da semente sem película

→O esquema a seguir detalha o desmembramento das partes constituintes dos frutos para realização das análises físicas:

Figura 03. Apresentação dos procedimentos de montagem experimental.



QUEIROGA, 2015.



QUEIROGA, 2015.

Acondicionamento de 25 frutos por bandeja, aproximadamente 150g de massa fresca.



QUEIROGA, 2015.

Escolha aleatória de 5 frutos por repetição para realização das análises físicas.



QUEIROGA, 2015.

2º Passo: pesagem e medida do diâmetro transversal e longitudinal do fruto inteiro.



QUEIROGA, 2015.

3º Passo: descascamento, pesagem e medida do diâmetro transversal e longitudinal do fruto sem casca.



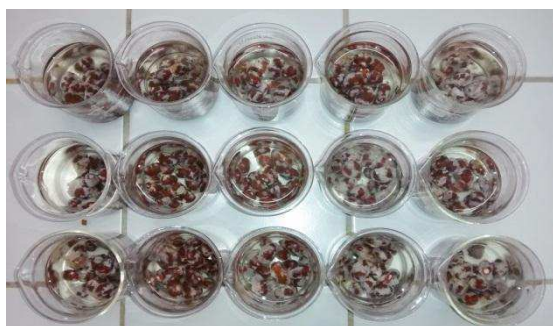
QUEIROGA, 2015.

4º Passo: pesagem da casca e medida da espessura da casca em dois pontos opostos.



QUEIROGA, 2015.

5º Passo: extração manual da polpa com auxílio de uma peneira de 30 mesh e pesagem da polpa.



QUEIROGA, 2015.

Remoção da Película da semente.



QUEIROGA, 2015.

6º Passo: pesagem e medida do diâmetro transversal e longitudinal da semente.



7º Passo: pesagem da película individual e da semente sem película.

QUEIROGA, 2015.



Armazenamento refrigerado à 4°C para realização das análises químicas e funcionais em todas as partes do fruto.

QUEIROGA, 2015.

3.5. ANÁLISES QUÍMICAS E FUNCIONAIS.

- **Umidade (%)**: foi determinada por meio de secagem em estufa a 105°C até peso constante de acordo com os métodos analíticos do Instituto Adolfo Lutz (2008).
- **Cinzas (%)**: foram determinadas pela incineração da amostra em mufla a 550°C até que as cinzas fiquem brancas ou ligeiramente acinzentadas conforme Instituto Adolfo Lutz (2008).

- **Proteínas (%):** o teor de nitrogênio total das amostras foi avaliado pelo Método de Kjeldahl, através de uma titulação com NaOH e utilizando-se o fator de conversão genérico 6,25 para transformação do teor quantificado em proteína, segundo o método descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).
- **pH:** foi determinado através de leitura direta em potenciômetro digital conforme Instituto Adolfo Lutz (2008).
- **Acidez titulável (%):** foi determinada através da titulação das amostras com solução de hidróxido de sódio 0,1 M até pH 8,1. Os resultados foram expressos em porcentagem de ácido cítrico, conforme Instituto Adolfo Lutz (2008).
- **Sólidos solúveis (%):** o suco foi extraído com auxílio de uma peneira de inox com 30 mesh e, em seguida, o extrato foi transferido com auxílio de algodão, para leitura em refratômetro digital com compensação automática de temperatura e os resultados expressos em porcentagem.
- **Açúcares solúveis totais (%):** foram determinados pelo método da Antrona segundo Yemm; Willis (1954), por meio da mistura de 1,0mL do extrato de pitomba em água com 2,0 mL de antrona feita em banho de gelo, seguida de agitação e repouso em banho-maria a 100°C por 3 minutos. Como referência foi utilizada a glicose para obtenção da curva padrão e a leitura foi feita em espectrofotômetro a 620 nm com os resultados expressos em g/100 g.
- **Compostos fenólicos totais (mg/100g):** foram estimados a partir do método de Folin-Ciocalteu, descrito por Waterhouse (2006) por meio da mistura de 2125 µL do extrato da pitomba diluído em água e 125µL do reagente Folin-Ciocalteu, seguido de agitação e repouso por 5 minutos. Logo após o tempo de reação, foram adicionados 250 µL de carbonato de sódio, seguida de nova agitação e repouso em banho-maria a 40°C, por 30 minutos. A curva padrão foi preparada com ácido gálico, as leituras foram realizadas em espectrofotômetro a 765 nm e os resultados expressos em mg/100 g de ácido gálico.

• **Ácido ascórbico (mg/ml):** o conteúdo de ácido ascórbico foi determinado pelo método de Tillmans por meio de titulação da amostra com solução de 2,6 diclorofenol indofenol, de acordo com metodologia descrita por Carvalho et al. (1990). Os resultados foram expressos em mg/100g de ácido ascórbico.

• **Carotenóides (mg/100g):** 0,5g da amostra foi pesada juntamente com 0,2g de carbonato de cálcio para serem extraídos em acetona 80% gelada, após maceração intensa foram centrifugados e filtrados em papel de filtro de 0,45µm e quantificados por espectrofotometria, onde as leituras foram realizadas em espectrofotômetro no comprimento de onda de 460nm com os resultados expressos em mg/100g como descrito por Lichtenthaler (1987).

$$\text{Carotenoides totais} = \frac{1000 \text{ Abs}_{470} - 1,82 C_a - 85,02 C_b}{198}$$

• **Flavonoides e Antocianinas (mg/100g):** foram determinados de acordo com a metodologia de Francis (1982). Para flavonoides e as antocianinas foram pesadas 0,5g da amostra e macerada num almofariz para extração em uma solução de etanol-HCl 80% e deixados em repouso por 24 horas. As leituras foram realizadas em espectrofotômetro a 374nm e 535nm com os resultados expressos em mg/100g.

$$\text{Flavonóides (mg/100g)} = \text{Fd} \times \frac{\text{Abd}}{76,6} \quad \text{Antocianinas (mg/100g)} = \text{Fd} \times \frac{\text{Abd}}{98,2}$$

Fd = massa (g) / volume da diluição (ml) **Abs** = Absorbância

3.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. A correlação dos dados será feita por meio do *software* Assisat versão 7.7 betas (SILVA, 2014).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

De acordo com a tabela 1 foi possível observar que em média uma pitomba inteira pesou 8,22g. Individualmente, a parte que mais representou a massa total do fruto foi a polpa com 3,29g, seguido da semente 3,09g, e por fim a casca com 1,91g. Em relação a outros frutos, o rendimento da polpa da pitomba foi baixo, apresentando um valor de 39%, sendo inferior a 50% e bem abaixo da média dos valores obtidos por Brunini et al. (2004), Lira et al. (2005), Lima et al. (2002), que observaram, respectivamente, 65% nas acerolas, 82% no cajá-umbu e 53% nos umbus-cajazeiras.

Tabela 1. Massa média e rendimento de pitombas na sua forma inteira e dividida por partes. (CCTA/UFCG, Pombal-PB, 2015).

Parte do Fruto	Peso (g)	Rendimento (%)
Fruto inteiro	8,22 ± 2,43	100
Fruto sem casca	6,32 ± 1,71	76,76
Casca	1,91 ± 0,79	23,24
Polpa	3,29 ± 1,06	39,16
Semente	3,09 ± 0,90	37,60
Semente sem película	2,87 ± 0,84	35,05
Película individual	0,21 ± 0,08	2,55

Segundo Guarim Neto (1978) as pitombas são drupas pequenas, globosas, com semente grande e oblonga (mais longo que largo).

As análises físicas correspondentes ao diâmetro longitudinal e transversal comprovaram esses dados por meio dos resultados obtidos nas medidas do fruto inteiro, dos frutos sem casca e da semente (tabela 2). Para o fruto inteiro o diâmetro longitudinal de 26,97mm foi maior que o diâmetro transversal de 23,32mm. O mesmo ocorreu no fruto sem casca com 25,67mm para o longitudinal e 21,98mm para o transversal e na semente com 21,27mm para o longitudinal e 12,94mm para o transversal.

Tabela 2. Diâmetro longitudinal e transversal e espessura da casca em pitombas na sua forma inteira e dividida por partes. (CCTA/UFPG, Pombal-PB, 2015).

Parte do Fruto	Diâmetro Longitudinal (mm)	Diâmetro Transversal (mm)
Fruto inteiro	26,97 ± 2,83	23,32 ± 2,32
Fruto sem casca	25,67 ± 2,70	21,98 ± 2,18
Semente	21,27 ± 2,03	12,94 ± 1,58
Parte do Fruto	Espessura Casca (em cima) (mm)	Espessura Casca (meio) (mm)
Casca	1,34 ± 0,29	1,29 ± 0,26

4.2. CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E FUNCIONAL

A tabela 2 destaca os teores de umidade, cinzas e proteínas referentes à caracterização físico-química da polpa da pitomba e alguns frutos do cerrado. O teor de umidade verificado na pitomba foi superior a 80%, valor esse bem próximo aos encontrados por Silva et al. 2008, na caracterização dos frutos do cerrado com exceção da macaúba e do chichá que obtiveram os teores mais baixos de umidade; porém no chichá a parte comestível é classificada como semente e não como polpa, reduzindo bastante o teor de umidade.

A pitomba apresentou resíduos minerais fixos, os teores obtidos de 1,18% mostraram uma boa porcentagem quando comparados aos encontrados por Silva, et al. 2008 com teores de 3,82% para o chichá, 1,78% na macaúba, 0,33% para araçá e caju do cerrado, 0,58% para mangaba e 0,78% para o murici. A porcentagem de proteínas foi muito elevada e relativamente maior em relação aos demais frutos analisados por Silva et al. (2008), mostrando assim um ótimo potencial para consumo e possivelmente na utilização para fins industriais, sendo inferior apenas em relação ao chichá que tem cerca de 19% de proteína.

Tabela 3. Umidade, resíduo mineral fixo e proteínas da polpa de pitomba e outros frutos. (CCTA/UFPG, Pombal-PB, 2015).

Fruto	Umidade (%)	Resíduo mineral fixo (%)	Proteínas (%)	Fonte
Pitomba	80,73 ± 1,23	1,18 ± 0,46	8,73 ± 0,49	QUEIROGA, 2015
Araçá	82,36 ± 0,09	0,33 ± 0,01	0,50 ± 0,05	SILVA, 2008
Caju-do-cerrado	86,57 ± 0,11	0,33 ± 0,01	1,18 ± 0,02	
Chicha	6,95 ± 0,02	3,82 ± 0,04	19,58 ± 0,80	
Macaúba	34,32 ± 0,13	1,78 ± 0,02	2,76 ± 0,21	
Mangaba	82,40 ± 0,09	0,58 ± 0,02	1,20 ± 0,04	
Murici	80,64 ± 0,08	0,78 ± 0,02	0,72 ± 0,05	

Para a pitomba o valor da acidez verificado de 1,25% (tabela 4), configura frutos de acidez baixa, visto que foi inferior ao do buriti com 1,48% e ao da acerola com 1,90%, porém superior ao murici com 1,00%. De acordo com Sousa *et al.* (2013), a acidez é um importante parâmetro na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício.

O pH observado de 3,73 para a polpa da pitomba foi superior aos valores verificados para a polpa de buriti, murici e acerola em valores de 3,47, 3,70 e 2,80, mostrando assim que a pitomba é menos ácida que os mesmos.

O teor de sólidos solúveis de 19,02% verificado na pitomba foi superior aos observados por Canuto *et al.* (2010) em murici e em acerola e por Castro *et al.* (2014) no buriti, que foram de 1,50%, 3,50 e 13,67% respectivamente.

Segundo Silva *et al.* (2012), o teor de sólidos solúveis apresenta correlação com teores de açúcares e ácidos orgânicos, característica de interesse para produtos comercializados *in natura*, pois o mercado consumidor prefere frutos doces. A pitomba demonstrou um elevado teor de vitamina C na sua polpa quando comparado aos valores obtidos por Cardoso (2011) no pequi, jatobá e acerola.

Tabela 4. Acidez titulável, pH, sólidos solúveis e vitamina C da polpa de pitomba e frutos do cerrado. (CCTA/UFCG, Pombal-PB, 2015).

Fruto	Acidez titulável (%)	pH	SS(°Brix)	Vitamina C (mg/ml)	Fonte
Pitomba	1,25 ± 0,12	3,73 ± 0,14	19,02 ± 0,01	18,60 ± 5,44	QUEIROGA, 2015
Buriti	1,48 ± 0,02	3,47 ± 0,01	13,67 ± 0,58	-	CASTRO, 2014
Murici	1,00 ± 0,01	3,70 ± 0,20	1,50 ± 0,01	-	CANUTO, 2010
Acerola	1,90 ± 0,01	2,80 ± 0,40	3,50 ± 2,10	-	CANUTO, 2010
Pequi	-	-	-	14,33 ± 0,32	CARDOSO, 2011
Jatobá	-	-	-	8,91 ± 1,86	CARDOSO, 2011
Araticum	-	-	-	5,23 ± 7,19	CARDOSO, 2011
Ameixa Silvestre	4,59 ± 5,09	2,6 ± 11,17	24,35 ± 6,26	21,51 ± 8,73	SILVA, 2008

De acordo com o teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade, constatou-se que houve diferença significativa em todas as características analisadas na polpa, casca, semente e película da semente do fruto da pitombeira, menos para antocianinas que não houve diferença (tabela 5).

Os valores expressos para proteínas na casca, na semente e na película foram excelentes e de bastante relevância, bem superiores a todos os frutos estudados por Silva et al. (2008) que foram o Araçá (0,50%), Caju-do-cerrado (1,18%), Chichá (19,58%), Macaúba (2,76%), Mangaba (1,20%), Murici (0,72%).

A pitomba mostrou possuir mais compostos bioativos que os frutos comparados. Os valores de compostos fenólicos foram de 84,77mg/100g na polpa, 106,61 mg/100g na casca e 101,47 mg/100g na semente mostrando que a pitomba possui menor capacidade antioxidante que os frutos estudados por Rocha et al. (2011) que foram Cagaita (111,00 mg/100g), Gabiroba (270,00 mg/100g) e Pitanga do cerrado (225,00 mg/100g), devido aos teores serem bem abaixo dos mesmos.

A Pitomba obteve teores baixos para açúcares totais na polpa (2,91%), casca (3,19%) e semente (1,95%), resultados esses inferiores aos do Caju (36,55%), Goiaba (5,31%) e o Maracujá (8,30%) encontrados por Uchoa et al. (2008) e aos encontrados por Fernandes *et al.* (2001), referentes aos grãos de café arábica (9,59%) e canilon (4,95%). Os resultados verificados para

carotenoides na polpa (6,60 mg/100g), semente (9,66 mg/100g) e película da semente (23,39 mg/100g) foram resultados expressivos quando comparados aos encontrados por Cardoso (2011) no Araticum (4,98 mg/100g), Cagaita (0,77 mg/100g), Jatobá (0,39 mg/100g) e Mangaba (0,12 mg/100g).

Os carotenoides desempenham um papel fundamental como pigmento acessório na fotossíntese, agindo como coletor de energia e protetor contra foto-oxidação, além disso reduz os riscos de doenças degenerativas e reduz o envelhecimento (KRINSKY, 1994).

Para flavonoides, obteve-se (2,50 mg/100g) na semente e (8,95 mg/100g) na película da semente, e para antocianinas (1,51 mg/100g) na semente e (1,47 mg/100g) na película da semente. Para os flavonoides, os resultados da semente foram inferiores a todos encontrados por Rocha et al. (2013) no Chichá (2,81 mg/100g), Cajuí (2,81 mg/100g), Macaúba (4,56 mg/100g) já os da película foi superior aos mesmos. Para as antocianinas, os valores obtidos na semente e na película da semente foram bem superiores aos do Chichá (0,88 mg/100g), Cajuí (0,22 mg/100g), Macaúba (0,52 mg/100g).

Tabela 5. Carotenóides, flavonóides, antocianinas, açúcares solúveis, compostos fenólicos e proteínas da polpa, casca, semente e película da semente de pitomba. (CCTA/UFCG, Pombal-PB, 2015).

Partes do fruto	Proteína (%)	C. Fenólico (mg/100g)	Açúcar solúvel(%)	Carotenóide (mg/100g)	Flavonóide (mg/100g)	Antocianina (mg/100g)
Polpa	8,73 ± 0,49d	84,77 ± 14,34b	2,91 ± 0,03b	6,61 ± 3,49c	-	-
Semente	31,72 ± 1,06b	101,47 ± 12,32a	2,95 ± 0,03b	10,14 ± 2,67b	2,50 ± 0,83b	1,51 ± 0,48a
Casca	39,72 ± 2,50a	106,61 ± 6,87a	3,19 ± 0,14a	-	-	-
Película da Casca	26,48 ± 1,81c	-	-	23,39 ± 3,75a	8,95 ± 0,95a	1,47 ± 0,39a

Média seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferiram entre si, pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

5. CONCLUSÕES

A polpa da pitomba pode ser bem utilizada, tanto para o consumo *in natura* como processado, visto que resultou em valores elevados de resíduos mineral, sólidos solúveis e vitamina C.

A pitombeira possui características físicas, químicas e funcionais excelentes, como observados nos teores elevados de proteínas, compostos fenólicos, carotenoides e flavonoides em todas as partes do fruto.

Os valores obtidos para proteínas na casca, na semente e na película foram excelentes e de bastante relevância, o que faz com que se abram várias portas para utilização dessas respectivas partes para os mais diversos fins industriais e de consumo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINI, C. T.; VIEIRA, R. F. Frutas nativas do cerrado: qualidade nutricional e sabor peculiar, 2000. Online. Disponível em:<<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=../biotecnologia/index.html>>. Acesso em: 26 de jul. 2014
- ALMEIDA, S. P. Frutas nativas do cerrado. **Planaltina: Embrapa-CPAC**, 1998b. p. 244-285.
- ALVES, A. U.; et al. Superação da dormência em sementes de *Bauhinia divaricata*. **Acta Botanica Brasilica**, v.18, p.871-879. 2004.
- ANTUNES, A. J.; CANHOS, V. Aditivos em Alimentos. **Campinas: Editora da UNICAMP**, 1984.
- ARAÚJO NETO, J. C.; et al. Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de *Acacia polyphylla* DC. **Revista Brasileira de Botânica**, v.26, p.249-256, 2003.
- BENEFÍCIOS DA PITOMBA PARA SAÚDE, disponível em: <<http://www.saudedica.com.br/os-6-beneficios-da-pitomba-para-saude/>>, acesso em: 30 de outubro de 2014.
- BRENNA, O.V.; PAGLIARINI, E. Multivariate analyses of antioxidant power and polyphenolic composition in red wines. **Journal Agriculture Food Chemistry**. Chicago: v.49, p. 4841-4844, 2001.
- CARMONA, R.; et al. Extração química de sementes de gabioba (*Campomanesia adamantium* Camb.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.16, n. 1, p. 31-33, 1994.
- CARNEIRO, J. G. A.; AGUIAR, I. B. Armazenamento de sementes. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p.333-350.
- CARVALHO, J. E. U.; et al. Características físicas e físico-químicas de um tipo de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) com rendimento industrial superior. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.25, p. 326-328, 2003.
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2 ed. Lavras: UFLA**, 2005. 785p.
- CRUZ, E. D.; MARTINS, F. O.; CARVALHO, J. E. U. Biometria de frutos e sementes de jatobá-curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke, *leguminosae - caesalpinioideae*). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, p. 161-165, 2001.

FARIAS NETO, J. T.; et al. Estimativas de correlação e repetibilidade para caracteres do fruto de bacurizeiro. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, p. 302-307, 2004.

FERNANDEZ, A.; BEZERRA, P. **Estudo fitogeográfico do Brasil**. Fortaleza: Stylus comunicações, 1990.

FENNEMA, O.R. **Química de los alimentos. 2.ed. Zaragoza**: Acribia, 1993.

FINGER, F.; VIEIRA, G. Introdução à fisiologia pós-colheita de produtos hortícolas. CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL. **Belém: CENTUR**, 1997. p. 83.

FRANCO, E. A. P.; BARROS, R. F. M. Uso e diversificação de plantas medicinais no quilombo olho d'água dos Pires, Esperantina, Piauí. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v.8, n.9, p.78-88, 2006.

GIACOMITTI, D. C. Recursos genéticos de fruteira nativas do Brasil. Simposio Nacional de Recursos Genéticos de Fruteiras Nativas, 1., 1993, Cruz das Almas, BA. Anais. Cruz da Almas: **EMBRAPA-CNFMF**, 1993. p.13-27

GOMES, R. P. **Fruticultura brasileira. 2. ed.** São Paulo:Nobel, 1975.

GONÇALVES, J. R. A. **O consumidor de frutas frescas da cidade de Lavras-MG, 1998**. 122f. Dissertação (Mestrado em Administração Rural) Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1998.

GUARIM NETO, G. **Plantas medicinais do Estado de Mato Grosso**. Brasília: Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior, 1978. 72 p.

GUARIM NETO, G. 1978. **Revisão taxonômica das espécies brasileiras do gênero *Talisia* Aublet (*Sapindaceae*)**. Dissertação de Mestrado, INPA/FUA, Manaus, 256p.

GUARIM NETO, G.; et al. Repertório botânico da pitombeira (*Talisia esculenta* (St.- Hil.) Radlk. - *Sapindaceae*). **Acta Amazonica**, Manaus, v. 33, p. 237-242, 2003.

GUSMÃO, E.; et al. Biometria de frutos e endocarpos de murici (*Byrsonima verbas cifolia* Rich). **Cerne, Lavras**, v. 12, p. 84- 91, 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 2.ed. São Paulo: **Instituto Adolfo Lutz**, 1985. 533p.

KLUGE, R.; et al. Distúrbios fisiológicos em frutos. **Piracicaba: FEALQ**, 2001.

KOHAMA, S.; MALUF, A.M.; BILIA, D.A.C.; BARBEDO, C.J. Secagem e armazenamento de sementes de *Eugenia brasiliensis* Lam. (grumixameira). **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.28, n.1, p.72-78, 2006.

KOTLER, P. **Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1998. 725p.**

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 4.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.**

PITOMBA E SEUS BENEFÍCIOS, disponível em:
<<https://balancaseandancas.wordpress.com>>, acesso em: 30 de outubro de 2014.

PRANCE, G. T.; SILVA, M. F. **Árvores de Manaus.** Manaus: CNPq/INPA, 1975.

RODOLFO JÚNIOR, F.; et al. Caracterização físico-química de frutos de mamoeiro comercializados na EMPASA de Campina Grande-PB. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 9, n. 1, p. 53-58, 2007.

SMIDERLE, O. J.; SOUSA, R. C. P. Dormência em sementes de paricarana (*Bowdichia virgilioides* Kunth - Fabaceae - Papilionidae). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina-PR, v.25, p.48-52, 2003.

SILVA, D.B. et al. **Frutas do cerrado.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 179p.

VIEIRA, F. A.; GUSMÃO, E. Biometria, armazenamento de sementes e emergência de plântulas de *Talisia esculenta* Radlk. (Sapindaceae). **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 4, p. 1073-1079, 2008.

SOUTO FILHO. **Pitombeira: cultivo desorganizado.** Recife: CEASA, 1974.

SNOWDON, A. L. Postharvest, a color atlas of diseases & disorders of fruits & vegetables. **Boca Raton: CRC Press, 1990. 302p**

YANG, S. F.; HOFFMAN, N. E. Ethylene biosynthesis and its regulation in higher plant. **Annual Review of Plant Physiology**, Palo Alto, v. 35, p. 155-189, 1984.

YILDIRIM, A.; et al. Determination of antioxidant and antimicrobial activities of *Rumex crispus* L. extracts. **Journal Agriculture Food Chemistry**. Chicago: v.49, p. 4083-4089, 2001.

ZHENG, W.; WANG, S.Y. Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs. **Journal Agriculture Food Chemistry**. Chicago: v.49, p. 5165-5170, 2001.