

# Características físicas e físico-química dos frutos de oiti

Elisabete Piancó de Sousa<sup>1</sup>, Luzia Marcia de Melo Silva<sup>1</sup>, Francinalva Cordeiro de Sousa<sup>1</sup>,  
Jorge Jacó Alves Martins<sup>2</sup> e Josivanda Palmeiras Gomes<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Campina Grande - PB. E-mail:elisabete\_pianco@yahoo.com.br;francis\_nalva@yahoo.com.br; dluziamarcia@yahoo.com.br  
<sup>2</sup>Graduando em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Campina Grande - PB. E-mail: jaco-m@hotmail.com  
<sup>3</sup> Professora da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola - UFCG/CTRN. Campina Grande, PB. E-mail: josi@deag.ufcg.edu.br

Resumo - Os frutos do oiti (*Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch) são poucos conhecidos e por isso não são utilizados na agroindústria para o processamento em forma de produtos como geleia, sorvete, doce ou até mesmo a comercialização da polpa congelada. Isso ocorre devido à falta de estudo sobre a caracterização física e físico-química dos frutos dessa espécie. Neste estudo, determinaram-se as propriedades físicas e físico-químicas dos frutos de oitizeiro. Na caracterização físico-química foram realizadas análise de teor de água, sólidos solúveis totais, acidez, pH, atividade de água, cinzas, pectina e açúcares redutores, cujos resultados foram: 72,85%, 20 °Brix, 0,32 g/100 g, 4,86, 0,99, 0,69%, 0,69 g/100 g e 14,26%, respectivamente. Os parâmetros físicos avaliados foram coloração da polpa e casca, diâmetro longitudinal, diâmetro transversal e peso individual. Para a coloração da polpa foram obtidos os resultados: L\* = 61,91; a\* = + 20,45; e b\* = + 62,66 e para coloração da casca: L\* = 56,48; a\* = + 16,66 e b\* = + 43,86. Os frutos de oiti analisados apresentaram os seguintes resultados: diâmetro longitudinal (6,72 cm), diâmetro transversal (3,98 cm), peso individual (67,86 g). Essas propriedades variam de acordo com os fatores edafoclimáticos de cada região e são relevantes para o mercado de frutas frescas e processadas.

Palavras-chave: *Chrysobalanaceae*, *Licania tomentosa*, composição físico-química, dimensões.

## Physical and physicochemical characteristics of fruits of oiti

Abstract - The fruits of oiti (*Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch) are little known and so are not used in agribusiness for processing in the form of products such as jelly, ice cream, candy or even the marketing of frozen pulp. In this is due to lack of study on the physical and physicochemical characterization of the fruits of this specie. This study were determined the physical and physicochemical properties of fruits of oiti. In physicochemical characterization were made analysis of water content, total soluble solids, acidity, pH, water activity, ash, pectin and reducing sugars and the results were: 72.85%, 20 ° Brix, 0.32 g/100 g, 4.86, 0.99, 0.69%, 0.69 g/100 g and 14.26%, respectively. The evaluated physical parameters were peel and pulp color, longitudinal diameter, transverse diameter and individual weight. For pulp color were obtained the results: L\* = 61.91, a\* = +20.45 and b\* = +62.66 and for peel color: L\* = 56.48, a\* = +16.66 and b\* = 43.86. The fruits of oiti analyzed showed the following results: longitudinal diameter (6.72 cm), transverse diameter (3.98 cm), individual weight (67.86 g). These properties vary according to the edaphic and climatic factors of each region and are relevant to the market for fresh and processed fruits.

Keywords: *Chrysobalanaceae*, *Licania tomentosa*, physicochemical composition, dimensions.

### Introdução

Oitizeiro ou Oiti (*Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch) é uma planta pertencente à família da *Chrysobalanaceae*, composta de 17 gêneros e cerca de 450 espécies de hábitos arbóreo, distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais. No Nordeste do Brasil espécies de *Licania* são conhecidas como oiti. É uma árvore brasileira que ocorre naturalmente desde Pernambuco até o Norte do Espírito Santo e Vale do Rio Doce do estado de Minas Gerais, estando associada à floresta pluvial atlântica. Seu tronco tem madeira dura, de longa durabilidade, recomendável para a construção civil, postes, dormentes, construções de embarcações e vários outros usos (Lorenzi, 1992, Castilho & Kaplan, 2008).

O fruto de oiti é drupáceo, fusiforme ou oval, de 12 a 16 cm de comprimento, envolto em massa amarela, pegajosa e fibrosa, de cheiro um tanto desagradável, com casca amarela

quando maduro, muito procurado pela fauna em geral. Árvore com fuste bem definido, copa fechada, com folhagem densa, conferindo-lhe excelente sombra. Flores pequenas, frutos atrativos para a fauna. Recomenda-se para arborização de praças e parques (Machado et al., 2006). Seus frutos são comestíveis, com amêndoas ricas em óleo e muito procurados pela fauna (Lula et al., 2010).

Para o estudo das propriedades físicas dos frutos podem ser adotados vários parâmetros, como: peso, comprimento, diâmetro, forma, cor e firmeza, sólidos solúveis totais, pH, acidez titulável e outros. Estas características geralmente são influenciadas pelos seguintes fatores: condições edafoclimáticas, cultivar, época e local de colheita, tratamentos culturais e manuseio na colheita e pós-colheita, e variam em função das exigências do mercado consumidor (Fagundes et al., 2001). (Fagundes & Yamanishi, 2001; Chitarra & Chitarra, 2005).

É importante ressaltar que os frutos do oiti, são poucos conhecidos e por isso não são utilizados na agroindústria para elaboração de produtos como geleia, sorvete, doce ou até mesmo a comercialização da polpa congelada. Isso ocorre devido à falta de estudo sobre a caracterização física e físico-química dessa espécie frutífera. Este fato motivou a realização deste trabalho que teve como objetivo determinar as propriedades físicas e físico-químicas dos frutos de oitizeiro ou oiti preservados em área da Universidade Federal de Campina Grande, PB.

### Materiais e Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Química e Biomassa (LBQ) da Universidade Federal de Campina Grande, PB, em fevereiro de 2012. Os frutos de oitizeiro foram colhidos de duas árvores localizadas na Universidade, horário da manhã. Foram selecionados e lavados em água corrente, depois sanitizados, em seguida lavados em água corrente e depois secos com papel toalha para serem pesados em balança semi-analítica. Posteriormente, foram retiradas a casca e as sementes para a obtenção da polpa. As polpas foram homogeneizadas com auxílio de liquidificador e mantidas sob refrigeração (-18 °C). Antes das análises foram descongeladas até atingir a temperatura ambiente (25 °C).

As análises físicas e físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Química e Biomassa (LBQ), utilizando-se as metodologias do Instituto Adolfo Lutz (IAL 2008).

A determinação da cor da polpa e da pele (casca) foi realizada obtendo-se os parâmetros L\*, a\* e b\* que foram determinados em colorímetro da marca Hunter Lab, Mini Scan XE Plus, modelo 4500L, expressa em termos de a\* (vermelho, +a\* ao verde, -a\*), L\* luminosidade (varia do preto ao branco) e b\* (amarelo, +b\* ao azul -b\*). As leituras das amostras foram feitas utilizando-se o sistema com luminosidade D65. Os resultados foram analisados com base na média das repetições de cada variável estudada.

As análises físicas foram realizadas em 15 frutos maduros e imediatamente após a colheita, tomando-se 3 repetições. Os parâmetros físicos avaliados foram: peso individual, diâmetros longitudinal e transversal, coloração da pele (casca) e da polpa. Os frutos foram pesados individualmente em balança semi-analítica com precisão de 0,0001 g. Os diâmetros longitudinal e transversal foram determinados mediante o uso de um paquímetro digital com escala graduada em milímetros. Foi realizada a médias, desvios-padrão e coeficientes de variação dos dados obtidos, de acordo como trabalho de Souza et al. (2010).

### Resultados e Discussão

Os resultados referentes aos parâmetros físico-químicos da polpa dos frutos de oitizeiro obtidos neste estudo encontram-se na Tabela 1. Verifica-se que, o teor de água da polpa dos frutos de oitizeiro no estágio de maturação (“maduro”) foi de 72,85%. Souza et al. (2010) ao estudar a composição físico-química dessa espécie encontrou para o

teor de água de 58,14% para frutos de oiti no estágio de maturação (“de vez A polpa do oiti do trabalho em questão foi obtida de frutos no estágio de maturação (“maduro”). Onde apresentou elevado teor de água, na qual para evitar deterioração a mesma deve ser armazenada adequadamente.

Os sólidos solúveis totais (SST) da polpa de oitizeiro foi 20,0°Brix. No entanto, Souza et al. (2010) ao caracterizar físico-quimicamente o fruto do oiti encontraram valores de 26,32°Brix, valor esse superior ao encontrado neste trabalho. Esses valores podem ser explicados pelo fato de que este teor pode variar de acordo com estágio de maturação. Morais et al. (2006) ao estudarem o amadurecimento de sapoti encontraram valor médio de 21,45 °Brix. Portanto, é possível afirmar que fruto do sapoti possui um grau de doçura aproximado ao encontrado para o fruto do oiti. Segundo Virmond & Rezende (2006), o teor de sólidos solúveis é característica de interesse para frutos comercializados *in natura*, pois o mercado consumidor prefere frutos doces. Os teores de sólidos solúveis evidenciam grande variação entre as diversas cultivares.

O teor de sólidos solúveis pode variar com a intensidade de chuva durante a safra, fatores climáticos, variedade, solo, adição eventual de água durante o processamento por alguns produtores, causando a diminuição dos teores de sólidos solúveis no produto final (Santos et al., 2002).

Os resultados de acidez e pH obtidos da polpa de oiti analisada foi respectivamente, 0,32 g/100 g e 4,86, devido a escassez dos trabalhos relacionados à polpa de tal fruto não foi possível comparar esses parâmetros com a polpa do estudo em questão. No estudo de Souza (2008) sobre a caracterização físico-química da polpa de jaca, encontrou para acidez (1,04 g/100 g) e pH (4,82). Dessa forma a polpa de oiti apresentou baixa acidez e pH semelhante ao da polpa de jaca, sendo que o pH apresentou-se pouco ácido acima de 4,5. Gava et al. (2008) classificaram os alimentos em função do pH, dividindo-se em três grupos: pouco ácidos (pH>4,5), ácidos (pH entre 4 e 4,5) e muito ácidos (<4,0). Este é um fator importante na limitação de alguns microrganismos capazes de se desenvolverem no alimento. A acidez e o pH são parâmetros importantes na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício.

**Tabela 1.** Caracterização físico-química da polpa dos frutos de oitizeiro.

Análises	Média ± Desvio-padrão
Teor de água (%)	72,85 ± 0,12
Sólidos solúveis totais (°Brix)	20,0± 0,12
Acidez (g/100 g)	0,32± 0,03
pH	4,86± 0,00
Atividade de água (a <sub>w</sub> )	0,99± 0,01
Cinzas (%)	0,69± 0,01
Pectina (g/100g)	0,69± 0,05
Açúcares redutores (% glicose)	14,26± 0,24

A polpa estudada apresentou atividade de água ( $a_w$ ) de 0,99. Sousa et al. (2012) ao estudar a caracterização físico-química da polpa de sapoti observou que a atividade de água foi de 0,99, sendo semelhante ao da polpa do oiti. Fellows (2006) afirma que a deterioração de alimentos por microrganismo pode acontecer rapidamente, e as reações enzimáticas e químicas ocorre lentamente durante o armazenamento. No entanto, a atividade de água é um fator importante para o controle na taxa de deterioração do produto; geralmente alimentos com atividade de água superior a 0,95 estão classificados como alimentos frescos altamente perecíveis por isso tendem a se deteriorar rapidamente.

O percentual de cinzas para frutos de oiti foi de 0,69% e Ferreira (2008) ao estudar sobre a composição físico-química da polpa de cupuaçu encontrou para cinzas 0,67%. No estudo sobre composição química da polpa do buriti realizado por Carneiro & Carneiro (2011) foi encontrado teor de cinzas de 0,66%. Os valores obtidos para os frutos citados teores de cinzas encontrados foram aproximados do encontrado na polpa do oiti da referida pesquisa. Gadelha et al. (2011) afirmam que é importante observar que a composição das cinzas corresponde à quantidade de substâncias minerais presentes nos alimentos, devido às perdas por volatilização ou mesmo pela reação entre os componentes. As cinzas são consideradas como medida geral de qualidade e que frequentemente é utilizada como critério na identificação dos alimentos.

A polpa analisada nessa pesquisa apresentou 0,69% de pectina. Souza et al. (2010) estudando a composição química do fruto de oiti encontraram valor de 1,69% mostrando que o percentual encontrado nesse estudo foi inferior, sendo que tal discrepância pode ter ocorrido devido ao estágio de maturação dos frutos analisados.

As pectinas são polissacarídeos que, junto com a celulose e hemicelulose, forma o material estrutural das paredes celulares dos vegetais. A combinação de pectina com a celulose e hemicelulose dá origem a protopectina, que quando degradada o material perde a rigidez (Bobbio & Bobbio, 2001). Segundo Paiva et al. (2009) as pectinas são determinante na firmeza dos vegetais, característica que se estabelece durante o seu crescimento, amadurecimento, armazenamento e processamento e podem ser extraída com abundância do mesocarpo da maioria dos frutos cítricos.

Para açúcares redutores foi encontrado um valor de 14,26% na polpa estudada. Souza et al. (2010) ao estudarem a composição físico-química oiti encontraram valores de 15,52%, comprovando que houve uma aproximação dos resultados para o mesmo fruto. Salgado et al. (1999) estudaram as características físico-químicas das polpas congeladas, dentre elas, a pinha, nas quais foi encontrado para açúcares redutores valores de 10,91%. Silva et al. (2009) encontraram na caracterização da polpa de cajá e goiaba valores de 7,49 e 3,70%, respectivamente sendo inferiores ao encontrado nessa pesquisa. É importante levar em consideração que o teor de açúcar varia com estágio de maturação e com o teor de sólidos solúveis totais do fruto.

Tem-se na Tabela 2, as médias dos parâmetros de cor ( $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ ) da pele (casca) e polpa dos frutos de oiti, nas quais fazem parte da caracterização física.

**Tabela 2.** Médias dos parâmetros de cor ( $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ ) da polpa e casca dos frutos de oiti.

Oiti	$L^*$	$a^*$	$b^*$
Polpa	61,91	20,45	62,66
Casca	56,48	16,66	43,86

Os produtos vegetais possuem três tipos de pigmentos: clorofila, carotenoides e antocianinas. A perda de clorofila e, conseqüentemente, da cor verde indica maturidade. O verde intenso no fruto jovem perde intensidade até tornar-se verde-claro, ou quando há completa perda do verde, aparecem os pigmentos amarelos, vermelhos ou púrpuros (Chitarra & Chitarra 2005). Nesse trabalho para o parâmetro luminosidade as variáveis analisadas foram estatisticamente diferentes entre si, sendo que para a casca foi 56,48, um pouco inferior ao apresentado na polpa que foi 61,91. A polpa apresentou uma coloração mais clara do que a da casca. Pereira et al. (2006) estudando a qualidade físico-química, microbiológica e microscópica de polpas de frutas congeladas, encontraram para o parâmetro luminosidade da polpa de goiaba 60,39 e para graviola 64,02. Vale ressaltar que as polpas citadas possuem uma coloração clara e semelhante ao da polpa de oiti.

Para Marchi et al. (2000), ao estudarem o uso da cor da casca como indicador de qualidade do maracujá amarelo foi encontrado 59,04, para luminosidade da casca no quarta colheita. Portanto, a coloração da casca do maracujá apresentou uma luminosidade aproximada da casca do oiti. No mesmo trabalho foi encontrado  $L^* = 61,78$  para polpa de maracujá na primeira colheita que foi praticamente o mesmo valor encontrado para polpa do oiti.

A escala do parâmetro  $a^*$  varia do índice de saturação verde (-) ao vermelho (+). De acordo com a Tabela 2, a polpa do oiti apresentou na escala  $a^*(20,45)$  e a casca  $a^*(16,66)$ , os referidos valores se encontram na escala de intensidade de vermelho ( $+a^*$ ). Lopes et al. (2005) analisaram a estabilidade da polpa de pitanga sob congelamento, e verificaram que a mesma apresentou para o parâmetro  $a^*$  valor de 20,67. No entanto, a polpa de oiti ao comparar com a de pitanga apresentou a mesma intensidade de cor, sendo que ambas possuíram uma coloração alaranjada.

Com relação ao parâmetro  $b^*$ , todos os valores estão dentro da escala da intensidade de amarelo ( $+b^*$ ). Os parâmetros encontrados para  $b^*$  da polpa e casca do oiti foram os seguintes: 62,66 e 43,86. Benevides et al. (2008) obtiveram para os parâmetros de cor  $b^*$ , respectivamente os valores máximo e mínimo de 57,99 e 49,11 para polpa de manga Ubá. Diante dos resultados encontrados para as polpas citadas as mesmas apresentaram uma intensidade

equivalente de amarelo, sendo que a polpa do oiti apresentou um valor superior ao do encontrado para polpa de manga, considerando que a manga e os frutos do referido estudo se encontravam maduros.

Quanto aos parâmetros  $a^*$  e  $b^*$  da casca do fruto do oiti não foi possível comparar os resultados encontrados com outros trabalhos, uma vez que ainda são poucos os que ressaltam a coloração ou pigmentos de casca de frutos e até mesmo que apresentem coloração semelhante ou aproximada do fruto de oiti para o quesito em questão. Nesse caso, é importante que os pesquisadores atentem para o desenvolvimento de trabalhos relacionados à coloração de casca de frutos para que as mesmas venham ser acrescidas em formulação de novos produtos alimentícios.

Na Tabela 3, podem ser observados os resultados obtidos para as medidas biométricas (média, desvio padrão e coeficiente de variação (CV) dos frutos de oiti.

**Tabela 3.** Medidas biométricas dos frutos de oiti.

Parâmetros	Diâmetro longitudinal (cm)	Diâmetro transversal (cm)	Peso individual (g)
Média	6,7213	3,9833	67,8635
Desvio-padrão	8,3170	6,3755	11,7838
CV(%)	12,3742	6,3755	17,3640

Como pode ser visto na Tabela 3, os resultados para as medidas biométricas do fruto de oiti com relação ao diâmetro longitudinal, diâmetro transversal e peso individual foram em média 6,7213, 3,98 e 67,86 cm. Souza et al. (2010) ao determinar a composição físico-química do oiti, encontraram 8,14 cm para comprimento, que corresponde ao diâmetro longitudinal e para o peso médio individual 90,49 g. Ao comparar esses resultados observam-se diferenças no diâmetro longitudinal e peso individual, sendo os mesmos inferiores ao do trabalho citado, apesar de ser também fruto do oiti seno possível observar que fruto da mesma espécie tende a ter medidas diferentes, uma vez que é inerente aos fatores edafoclimáticos de cada região de obtenção dos frutos. Segundo Araújo et al. (2009) ao caracterizarem os constituintes físico-químicos de frutos de biri-biri (*Averrhoa bilimbi* L.) encontraram em média para os diâmetros longitudinal e transversal de 6,22 e 2,21 cm, respectivamente, para o primeiro estágio de maturação, esse fruto apresentou valores biométricos aproximados ao encontrado para o fruto de oiti.

Diante disso, as medidas biométricas são características importantes para o mercado de frutas frescas, uma vez que os frutos mais pesados são também os de maiores tamanhos, contendo uma maior quantidade de polpa, na qual favorece seu processamento para comercialização de polpa congelada.

## Conclusões

1. Os frutos de oiti apresentam polpa com elevado teor de sólidos solúveis, baixa acidez e um considerável percentual de pectina.

2. As propriedades físicas dos frutos de oiti podem variar de acordo com cultivar, condições ambientais e também do estágio de maturação, das quais são propriedades relevantes para o mercado de frutas frescas e processadas.

## Referências

ARAÚJO, E.R.; ALVES, L.I.F.; RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M.; CASTRO, J.P.; SAPUCAY, M.J.L. da. C. Caracterização físico-química de frutos de biri-biri (*Averrhoa bilimbi* L.) **Revista Biotemas**, Santa Catarina, v.22, n.4, p.225-230, 2009.

BENEVIDES, S.D.; RAMOS, A.M.; STRINGUETA, P.C.; CASTRO, V.C. Qualidade da manga e polpa da manga ubá. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.28, n.3, p.571-578, 2008.

BOBBIO, P.A.; BOBBIO, F.O. **Química do processamento de alimentos**. 3 ed., Editora: Varela, São Paulo, 2001. CARNEIRO, T.B.; ARNEIRO, J.G. de M. Frutos e polpa desidratada buriti (*Mauritia flexuosa* L.): aspectos físicos, químicos e tecnológicos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.6, n.2, p.105-111, 2011.

CARNEIRO, T.B.; CARNEIRO, J.G.M. Frutos e polpa desidratada buriti (*Mauritia flexuosa* L.): aspectos físicos, químicos e tecnológicos. **Revista Verde**, v.6, n.2, p. 105 - 111, 2011.

CASTILHO, R.O.; KAPLAN, M.A.C. Constituintes químicos de *Licania tomentosa* Benth. (Chrysobalanaceae). **Química Nova**, v.31, n.1, p.66-69, 2008.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: Fisiologia e manuseio**. 2 ed. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

FAGUNDES, G.R.; YAMANISHI, O.K. Características físicas e químicas de frutos de mamoeiro do grupo 'solo' comercializados em 4 estabelecimentos de Brasília-DF. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.3, p.541-545, 2001.

FELLOWS, P.J. **Tecnologia do processamento de alimentos: Princípios e prática**. 1 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 602p.

FERREIRA, G.M. **Estudo das propriedades reológicas do sistema polpa de cupuaçu-biopolímeros**. 2008. 120 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Processos Químicos e

Bioquímicos) - Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

GADELHA, A.J.F.; ROCHA, C.O.; VIEIRA, F.F.; RIBEIRO, G.N. avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de Polpas congeladas de abacaxi, acerola, cajá e caju. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n.1, p.115-118, 2009.

GAVA, A.J.; SILVA, C.A.B; FRIAS, J.R.G. **Tecnologia de alimentos: Princípios e aplicações**. São Paulo. Nobel. 2008. 301p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. São Paulo, 2008.

LOPES, A.S; MATTIETTO, R. de. A; MENEZES, H.C. Estabilidade da polpa de pitanga sob congelamento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25, n.3, p.553-559, 2005.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras - Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Ed. Plantarum, Nova Odessa, 1992.

LULA, L.R; SILVA, P.C.G; NASCIMENTO, S.C. de S.; OLIVEIRA, R.P.S., Gabriel SILVA, G.F.S. Caracterização físico-química do óleo de *Licania salzmannii* para potencial produção de biodiesel. In: IV Congresso Brasileiro de Mamona & simpósio internacional de oleaginosas energéticas, 1, 2010, João Pessoa. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2010. p.1832-1834.

PEREIRA, J.M.A.T.K.; OLIVEIRA, K.A.M.; SOARES, N.F.F.; GONÇALVES, M.P.J.C.; PINTO, C.L.O.; FONTES, E.A.F. Avaliação da qualidade físico-química, microbiológica e microscópica de polpas de frutas congeladas comercializadas na cidade de Viçosa-MG. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.17, n.4, p.437-442, 2006.

MARCHI, R; MONTEIRO, M; BENATO, E.A; SILVA, C.A.R. Uso da cor da casca como indicador de qualidade do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.) destinado à industrialização. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.20, n.3, p.381-387, 2000.

MACHADO, R.R.B.; MEUNIER, I.M.J.; SILVA, J.A.A.; CASTRO, A.A.J.F. Árvores nativas para a arborização de Teresina, Piauí. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.1, n.1, p.10-18, 2006.

MORAIS, P.L.D.; LIMA, L.C.O.; ALVES, R.E.; ALVES, J.D.; ALVES, A. de P. Amadurecimento de sapoti (*Manilkara zapota* L.) submetido ao 1-metilciclopropeno. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.3, p.369-373, 2006.

PAIVA, E.P.; LIMA, M.S.; PAIXÃO, J.A. Pectina: Propriedades químicas e importância sobre a estrutura da parede celular de frutos durante o processo de maturação. **Revista Iberoamericana de Polímero**, Espanha, v.10, n.4, p.196-211, 2009.

SALGADO, S.M.; GUERRA, N.B.; MELO FILHO, A.B. Polpa de fruta congelada: efeito do processamento sobre o conteúdo de fibra alimentar. **Revista de Nutrição**, v.12, n.3, p.303-308, 1999.

SANTOS, S.C.M.; SALLES, J.R.J.; CHAGAS FILHO, E.; ALVES, L.M.C. Diagnóstico Organizacional e Tecnológico da Agroindústria de Polpa de Fruta do município de São Luís - MA, com vista à implementação de um Programa de Controle de Qualidade. In: Seminário de iniciação científica, 14. Maranhão, **Anais...** Maranhão: UEMA, 2002.

SILVA, P.A.; CARVALHO, A.V.; PINTO, C.A. Elaboração e caracterização de fruta estruturada mista de goiaba e cajá. **Revista de Ciências Agrárias**, Recife, n.51, p.99-113, 2009.

SOUSA, E.P.; FIGUEIREDO, R.M.F. de; QUEIROZ, A.J.M.; SILVA, L.M.M.; SOUSA, F.C. Caracterização físico-química da polpa de sapoti oriunda do estado do Ceará. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.7, n.1, p.45-49, 2012.

SOUZA, G.S.; SILVA, M.C.S.; ANDRADE, K.M.N.S.S.; MISKINIS, R. de A.S.; SOARES, F. de O.; AZEVÊDO, L.C. Determinação físico-química do oiti (*Licania tomentosa*) encontrado no vale do São Francisco (Petrolina-PE). In: Anais do Congresso Norte-nordeste de Pesquisa e Inovação. Maceió, **Anais...** Maceió, CONNEPI, 2010.

SOUZA, M.A. **Determinação das propriedades termofísicas de polpas de frutas tropicais: jaca (*Artocarpus heterophilus* Lamk) e umbu (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.)**. 2008. 65f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2008.

VIRMOND, M.F.R.; RESENDE, J.T.V. de. Produtividade e teor de sólidos solúveis totais em frutos de morango sob diferentes ambientes de cultivo. **Revista Eletrônica Lato Sensu**, v.1, n.1, p.62-69, 2006.