

Análise nutricional da farinha obtida da polpa da Cajarana (*Spondias dulcis* Parkinson)

Nutritional analysis of flour obtained from Cajarana pulp (*Spondias dulcis* Parkinson)

DOI:10.34119/bjhrv3n6-029

Recebimento dos originais: 19/10/2020

Aceitação para publicação: 10/11/2020

Andréia Rocha Dias Guimarães

Nutricionista

Mestra em Ciências Ambientais

Instituição: Universidade Federal do Oeste da Bahia

Endereço: Rua Gileno de Sá Oliveira, 271, Recanto dos Pássaros, Barreiras -BA, 47808-006

E-mail: andreiarocha@ifba.edu.br

Katyscya Veloso Leão

Doutora em Química Orgânica

Instituição: Universidade Federal do Oeste da Bahia

Endereço: Rua Professor José Seabra de Lemos, 316, Recanto dos Pássaros, Barreiras-BA, 47808-021

E-mail: kleao@ufob.edu.br

Ana Maria Mapeli

Doutora em Ciências Agrárias (Fisiologia Vegetal)

Instituição: Universidade Federal do Oeste da Bahia

Endereço: Rua Professor José Seabra de Lemos, 316, Recanto dos Pássaros, Barreiras-BA, 47808-021

E-mail: anammapeli@gmail.com

Lucineia Cavalheiro Schneider

Mestra em Ciências Ambientais

Instituição: Universidade Federal do Oeste da Bahia

Endereço: Rua Professor José Seabra de Lemos, 316, Recanto dos Pássaros, Barreiras-BA, 47808-021

E-mail: lucineia.cavalheiro@ufob.edu.br

RESUMO

As frutas, reconhecidas fontes de vitaminas, minerais e fibras, são alimentos nutricionalmente importantes da dieta, uma vez que evidências epidemiológicas têm demonstrado que o consumo regular de vegetais está associado à redução da mortalidade e morbidade por algumas doenças crônicas não transmissíveis. Frutas como a cajarana (*Spondias dulcis* Parkinson), apresentam uma vida útil pós-colheita relativamente curta, o que dificulta a comercialização e requerem técnicas especiais para conservação e comercialização, inclusive para agregar-lhes valor. A liofilização é um método de conservação muito propícia, e que, pode ser usada no desenvolvimento de novos produtos. Assim este trabalho tem o objetivo de desenvolver uma farinha, a partir da polpa da cajarana, e caracterizá-la nutricionalmente, como forma de obter um potencial alimento funcional.

Frutos maduros de cajarana foram coletados em maio de 2019, no município de São Desidério - BA. Os frutos foram sanitizados, despolpados e a polpa foi submetida à liofilização à temperatura de $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 52 horas. Em seguida, a polpa desidratada foi triturada, obtendo-se a farinha. Foram determinados os teores de umidade, proteínas, lipídeos totais, fibra bruta, carboidratos e valor energético da farinha. Os resultados mostraram que a farinha da polpa de cajarana possui baixa umidade ($9,99 \pm 0,45\text{ g}/100\text{g}$), o que contribui para a sua maior estabilidade. Apresenta alto conteúdo nutricional, com teor elevado em fibras ($10,36 \pm 1,15\text{ g}/100\text{g}$), açúcares (solúveis totais $22,51 \pm 0,02\%$; redutores $9,02 \pm 0,15\%$; não redutores $13,52 \pm 0,29\%$) e amido ($21,99 \pm 0,32\%$) apreciáveis. O conteúdo de proteínas ($8,07 \pm 0,43\text{ g}/100\text{g}$) e carboidratos ($81,29 \pm 0,32\text{ g}/100\text{g}$) foi maior que o de outros autores, o que pode ser explicado pelo elevado grau de diversidade genética da espécie, bem como da influência regional e sazonal na formação do fruto. A farinha de cajarana apresentou baixo teor de lipídeos ($0,65 \pm 0,07\text{ g}/100\text{g}$), porém, elevado valor energético ($363,69\text{ kcal}/100\text{g}$), proporcionado principalmente pelo conteúdo de carboidratos. Esses resultados fornecem informações que permitem incentivar o maior aproveitamento tecnológico deste fruto, bem como sua utilização para o enriquecimento de dietas.

Palavras-chave: cajarana, composição centesimal, alimento funcional.

ABSTRACT

Fruits, recognized sources of vitamins, minerals and fibers, are nutritionally important foods in the diet, since epidemiological evidence has shown that regular consumption of vegetables is associated with reduced mortality and morbidity from some chronic non-communicable diseases. Fruits such as cajarana (*Spondias dulcis* Parkinson), have a relatively short postharvest life, which makes marketing difficult and require special techniques for conservation and commercialization, including adding value to them. Lyophilization is a very favorable conservation method, which can be used in the development of new products. So this work has the objective of developing a flour, from the pulp of the cajarana, and characterizing it nutritionally, as a way to obtain a potential functional food. Ripe cajarana fruits were collected in May 2019, in the municipality of São Desidério - BA. The fruits were sanitized, pulped and the pulp was subjected to lyophilization at a temperature of $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ for 52 hours. Then, the dehydrated pulp was crushed, obtaining the flour. The moisture, protein, total lipids, crude fiber, carbohydrates and energy content of the flour were determined. The results showed that the cajarana pulp flour has low humidity ($9.99 \pm 0.45\text{ g} / 100\text{g}$), which contributes to its greater stability. It has a high nutritional content, with a high content of fibers ($10.36 \pm 1.15\text{ g} / 100\text{g}$), sugars (total soluble $22.51 \pm 0.02\%$; reducing agents $9.02 \pm 0.15\%$; non reducing agents $13, 52 \pm 0.29\%$) and appreciable starch ($21.99 \pm 0.32\%$). The content of proteins ($8.07 \pm 0.43\text{ g} / 100\text{g}$) and carbohydrates ($81.29 \pm 0.32\text{ g} / 100\text{g}$) was higher than that of other authors, which can be explained by the high degree of genetic diversity of the species, as well as regional and seasonal influence on fruit formation. Cajarana flour had a low content of lipids ($0.65 \pm 0.07\text{ g} / 100\text{g}$), however, high energy value ($363.69\text{ kcal} / 100\text{g}$), mainly provided by the carbohydrate content. These results provide information that allows to encourage greater technological use of this fruit, as well as its use for enriching diets.

Keywords: cajarana, proximate composition, functional food.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, grandes quantidades de frutos são perdidas durante a comercialização e o manuseio pós-colheita. Na região oeste da Bahia, os frutos da cajarana, são consumidos *in natura*,

vendidos em mercados locais ou nas margens de algumas rodovias. Os mesmos são coletados no solo após queda natural, e em alguns casos, são comercializados em péssimas condições, já fermentados e atacados por insetos, não demonstrando o seu potencial econômico.

As perdas pós-colheitas podem ser reduzidas através de medidas tecnológicas aplicadas aos frutos, agregando o valor nutricional da fruta a outros produtos alimentícios. Assim, a obtenção de farinhas se apresenta como uma excelente alternativa de geração de emprego e renda nas regiões em que o fruto é produzido.

Por outro lado, há uma crescente demanda social por produtos que contribuam com a melhoria da qualidade de vida, provenientes especialmente de fontes naturais, aliada à preocupação do setor industrial na tentativa de atender a essa exigência. Isso tem impulsionado pesquisas na busca de novas tecnologias, visando à promoção da saúde dos consumidores e, ao mesmo tempo, à diminuição de perdas econômicas e do impacto da atividade industrial ao meio ambiente (MELO, 2010). Neste sentido, pesquisas por novas substâncias naturais bioativas, dentre as quais antioxidantes naturais, têm aumentado significativamente nos últimos anos e os benefícios à saúde cada vez mais elucidados e disseminados (WENG; WANG, 2000; JAYAPRAKASSHA; PATIL, 2007). Além disto, informações nutricionais de frutos não convencionais, como a cajarana, são escassas e podem possuir um papel importante em dietas balanceadas, auxiliando na suplementação da alimentação de populações subnutridas como uma fonte de cálcio, ferro, vitamina C, proteína, fibra, carboidrato e outros componentes nutricionais (PINTO et al., 2000).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi elaborar e caracterizar nutricionalmente a farinha de polpa de cajarana.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 COLETA DOS FRUTOS

Os frutos utilizados neste experimento foram provenientes de duas plantas matrizes, cuja coleta foi realizada com balanço dos galhos, para a caída dos frutos, os quais foram recolhidos em uma lona esticada sobre o solo, evitando que os frutos apresentassem degradações. Estes foram pré-selecionados em campo, quanto à cor e estágio de maturação, considerando o verde-maduro. Os frutos foram transportados para o Laboratório de Análise de Alimentos dos Instituto Federal da Bahia (IFBA) e mantidos em temperatura ambiente, durante 7 dias pós-colheita até o completo amadurecimento do fruto. No laboratório, no sétimo dia pós-colheita, os frutos foram novamente selecionados quanto ao tamanho, homogeneidade de cor e fitossanidade. Posteriormente, estes

foram lavados em água corrente e sanitizados em solução clorada a 200 ppm durante 10 minutos, lavados novamente em água corrente a fim de remover resíduos da solução sanitizante e após, secos em papel toalha.

Os frutos foram despoldados, e a polpa foi homogeneizada e acondicionada em embalagens de polietileno, de 25 x 35 cm, e armazenados a -18° C.

2.2 OBTENÇÃO E PREPARO DA FARINHA

Para a obtenção da farinha, a polpa da cajarana foi transportada ao Laboratório de Nutrição da Fazenda Modelo, em caixas térmicas, onde foi triturada em liquidificador, acondicionada nas bandejas do liofilizador e levadas em freezer para congelamento na temperatura de -25°C durante 24 horas. Em seguida a polpa congelada junto às bandejas foi colocada no liofilizador e submetidas a condições de liofilização a uma pressão de 138 μ mmHg e temperatura do condensador de -35°C durante 52 horas. A polpa liofilizada foi triturada em processador de alimentos, até a obtenção de uma farinha, e armazenada em embalagens plásticas, sob congelamento a -18°C.

2.3 ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL

A análise da composição nutricional foi realizada considerando-se a determinação de proteínas, de açúcares solúveis totais (AST), de açúcares redutores (AR) e não-redutores (NR), de amido, de fibras, de lipídeos, além de considerar o valor energético, conforme detalha-se nos tópicos a seguir.

2.3.1 Determinação de umidade

Para a determinação de umidade adotou-se o método gravimétrico, com aquecimento em estufa a 105°C e pesagem em balança analítica até obtenção do peso constante, conforme procedimento descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

2.3.2 Determinação de proteínas

A determinação de Nitrogênio, foi realizada pelo processo de digestão de Kjeldahl de acordo com a metodologia Instituto Adolf Lutz (2008). O experimento foi composto por três etapas: digestão, destilação e titulação. Na primeira pesou-se aproximadamente 0,2g da amostra liofilizada e procedeu-se a digestão com ácido sulfúrico e catalisador CuSO_4 e K_2SO_4 , formando sulfato amoniacal. Na segunda etapa, ocorreu a destilação por arraste de vapor da amônia, a qual foi recebida em Erlenmeyer contendo ácido bórico a 4% e gerando um complexo de coloração

verde. Na terceira etapa, a amônia foi titulada com ácido clorídrico 0,1 M até viragem da coloração verde para um complexo cor-de-rosa. O cálculo para determinação de proteínas foi realizado pelas fórmulas descritas nas equações 1 e 2, e os resultados expressos em g/100g de massa seca.

$$N = \frac{V(HCl) \times F(C) \times C(HCl) \times MM(N)}{M(a)} \times 100 \quad (\text{Equação 1})$$

Onde:

N: teor de nitrogênio orgânico na amostra (g/100g);

V (HCl): volume de HCl gasto na titulação da amostra (L) – volume de HCl gasto na titulação do teste-branco (L)

F(C): fator de correção na padronização do HCl

C (HCl): Concentração de HCl (mol/L)

MM(N): massa molar do nitrogênio (14g/mol)

M(a): massa da amostra (g)

$$Tp = N \times F \quad (\text{Equação 2})$$

Onde:

Tp: teor de proteínas (g/100g)

F: fator de correção (6,24)

2.3.3 Determinação de açúcares solúveis totais (AST)

Para a extração de açúcares solúveis totais, foram pesadas aproximadamente 3g de amostra liofilizada, que foi transferida a um béquer e adicionado etanol 80% a 65° C e realizada a trituração em politron. Depois de triturado, o sobrenadante foi filtrado em papel filtro, com três lavagens de etanol 80% e o volume final completado, em proveta, para 40 mL com etanol 80%. O extrato alcoólico foi armazenado em geladeira, em vidros vedados com parafilme, para posteriormente proceder as análises de açúcares solúveis totais e açúcares redutores. Os resíduos retidos nos papéis filtro foram secados em estufa a 65°C por 72 horas, logo depois armazenados em dessecadores para, posteriormente, realizar a determinação do teor de amido.

A quantificação dos açúcares solúveis totais foi realizada conforme o método fenol-sulfúrico, descrito por Dubois et al., (1956). O extrato alcoólico foi diluído 25 vezes e, desta diluição, foi pipetado 0,5mL e transferido para tubos de vidro com rosca, sempre em cinco

repetições. A cada tubo foram adicionados 0,5mL de fenol 5%, agitado em vórtex. Em banho de gelo foram adicionados 2,5mL de ácido sulfúrico concentrado, novamente agitado em vórtex e colocado em banho-maria por 20 minutos, à temperatura de 30°C. Os tubos foram retirados do banho-maria, agitados, deixados por 20 minutos em temperatura ambiente e realizada a leitura da absorbância em $\lambda = 490$ nm, utilizando-se espectrofotômetro.

Os valores obtidos foram comparados com a curva padrão de sacarose nas concentrações de 0, 20, 40, 60, 80 e 100 $\mu\text{g/mL}$. O teor de AST foi obtido pelo método direto, utilizando-se a equação a seguir, e os resultados expressos em % (Equação 3).

$$\%AST = ((L \times n \times v) / MS) \times 100 \quad (\text{Equação 3})$$

Em que:

%AST é a porcentagem de açúcares solúveis totais (base MS da amostra);

L é a concentração da amostra obtida pela leitura do espectrofotômetro (g.mL^{-1});

n é o número de diluições;

v é o volume final do extrato bruto;

MS é a massa seca (g)

2.3.4 Determinação de açúcares redutores (AR) e não-redutores (NR)

As mesmas amostras do extrato alcoólico extraído para avaliação de AST foram utilizadas para a determinação de açúcares redutores. Para a determinação dos açúcares redutores foi empregada o método espectrofotométrico de Somogy-Nelson (1944). As amostras foram diluídas 50 vezes e, desta diluição, alíquotas de 0,2 mL foram pipetadas em tubos de vidro, sempre em cinco repetições. Em seguida foram adicionados 0,2 mL do reativo de Nelson (8mL de reativo de Nelson A + 2mL do reativo de Nelson B), agitados em vórtex e incubados em água fervente por 15 minutos. Em seguida, os tubos foram resfriados em temperatura ambiente e adicionados 0,2mL de solução Arsenomobilídica e 0,6mL de água deionizada, agitados e realizada a leitura da absorbância em $\lambda = 540$ nm, em espectrofotômetro. Os valores obtidos foram comparados com a curva padrão de glicose nas concentrações de 0, 20, 40, 60, 80 e 100 $\mu\text{g/mL}$. O teor de AR foi obtido pelo método direto, utilizando-se a equação a seguir, e os resultados expressos em % (Equação 4).

$$\%AR = ((L \times n \times v) / MS) \times 100 \quad (\text{Equação 4})$$

Em que:

%AR é a porcentagem de açúcares redutores (base MS da amostra);

L é a concentração da amostra obtida pela leitura do espectrofotômetro ($\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$)

n é o número de diluições

v é o volume final do extrato bruto (mL)

MS: massa seca (g)

Os açúcares não-redutores foram estimados subtraindo-se os valores de açúcares redutores dos valores de açúcares solúveis totais.

2.3.5 Determinação de amido

Inicialmente foi realizada a prova qualitativa da presença de amido na amostra, conforme metodologia do Instituto Adolf Lutz (2008), com modificações. Foram pesadas 3g da amostra liofilizada em béquer de 100 mL, adicionado 50 mL de água e aquecido até a fervura, por 5 minutos. Após, resfriado e adicionado duas gotas da solução de Lugol. A presença de amido produziu coloração marrom escuro, indicando a presença deste carboidrato estrutural na amostra.

Para a quantificação de amido foi utilizado o resíduo da extração dos açúcares solúveis totais (AST) retido no papel filtro após a secagem em estufa a 65°C , por 72 horas, mediante metodologia descrita por McCready et al. (1950). As amostras foram retiradas do papel filtro, pulverizadas em almofariz, pesadas em balança analítica e colocadas em tubos de plástico com rosca, tipo “Falcon”. Para a primeira extração de amido foram adicionados 5 mL de água deionizada e 6,5 mL de ácido perclórico 52%. A mistura foi agitada em vórtex, deixada repousar por 30 minutos e centrifugada a 2000g, em por 10 minutos. Esta operação foi realizada por 2 vezes, até que o conteúdo não estivesse mais turvo.

Os sobrenadantes foram combinados e o volume completado com água deionizada para 25 mL. Na quantificação de amido, amostras do extrato bruto foram diluídas 100 vezes e desta diluição uma alíquota de 250 μL foi utilizada para a quantificação, sempre em quintuplicata. A determinação da concentração de amido seguiu o mesmo método adotado para a determinação de AST, descrito anteriormente, incluindo a mesma curva padrão de sacarose, sendo o resultado multiplicado pelo fator de conversão 0,9.

2.3.6 Determinação de fibras

As fibras foram determinadas pelo método clássico de fibras em detergente neutro, desenvolvido por Van Soest (1967). O resultado foi expresso em fibras/100g da amostra.

2.3.7 Determinação de lipídeos

Os lipídeos foram determinados em quintuplicata, pelo método de extração direta em Soxhlet, conforme descrito pelo Instituto Adolf Lutz (2008), utilizando-se éter etílico como solvente extrator. Foram pesadas, aproximadamente, 2,0g de amostra liofilizada em um cartucho de papel filtro (Whatman nº44) e amarrados com barbante até que estivessem completamente fechados. Os cartuchos foram acondicionados nos cestos do extrator tipo Soxhlet.

Os reboileres de vidro do extrator foram previamente identificados e pesados, acrescentando-se 150 mL de éter etílico em cada reboiler, levando-se ao extrator tipo Soxhlet, previamente aquecido, à temperatura de 90°C. Durante o processo, o extrator manteve-se a 105°C por 1 hora, até que o líquido se tornasse límpido. Após este processo os reboileres foram acondicionados no dessecador com sílica gel até resfriar e pesados novamente. Posteriormente, os reboileres foram levados para a estufa à temperatura de 70°C e pesados sucessivamente até apresentaram peso constante. O peso dos lipídeos foi obtido pela diferença de peso dos reboileres vazios e com lipídeos. Para o cálculo do teor de lipídeos utilizou-se Equação 5:

$$\text{Lipídeos } g = \frac{100 \times N}{P} \quad (\text{Equação 5})$$

Em que:

N: peso do resíduo após extração com solvente (g)

P: peso da amostra (g)

2.3.8 Valor energético

O valor energético foi calculado considerando-se os fatores de conversão do sistema Atwater que são coeficientes específicos que levam em consideração o calor da combustão dos nutrientes (4,0; 4,0; 9,0 kcal/g de proteína, carboidrato e lipídeos, respectivamente) (LATINFOODS, 2002; BRASIL, 2003; NEPA, 2006). Para o cálculo do valor energético total em 100 g dos produtos utilizou-se a fórmula: VET = (4 x g proteína) + (4 x g carboidratos totais) + (9 x g lipídeos total). Considerando-se para os cálculos a quantidade de cada nutriente encontrada em 100 gramas da amostra analisada.

2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, os dados foram submetidos à análise descritiva, utilizando-se o software computacional Sisvar versão 5.6.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise nutricional da farinha de *S. dulcis* encontram-se na Tabela 6 e 7.

Tabela 6: Valores médios e desvios-padrão (DP) da caracterização de açúcares da farinha da polpa de cajarana (*S. dulcis* Parkinson)

AST (%) *	AR (%) **	ANR (%) ***	AMIDO (%)
22,51 ± 0,02	9,02 ± 0,15	13,52 ± 0,29	21,99 ± 0,32

* Açúcar Solúvel Total

** Açúcar Redutor

*** Açúcar Não-Redutor

Chitarra e Alves (2001) descrevem que durante a maturação, uma das principais características observadas é o acúmulo de açúcares, este que é um atributo importante para a qualidade dos frutos. De acordo com Arriola et al (1980), o teor de açúcares tem participação fundamental no sabor e aroma, sendo útil também como indicador do estágio de maturação mais adequado para a colheita.

A glicose e a frutose constituem os principais açúcares redutores, com predominância do primeiro na maioria dos frutos. Lima et al (2012) ao avaliar a polpa *in natura* de cajarana do Sertão (*Spondias sp.*) oriundas de área irrigada e de sequeiro, encontram, respectivamente, as seguintes médias, para açúcares solúveis totais (12,51 e 12,33%), açúcares redutores (6,39 e 6,34%) e açúcares não redutores (6,12 e 5,99%). Contudo os resultados apresentados no estudo de Lima et al (2012) foram expressos em peso fresco, enquanto que no presente estudo os resultados são expressos em peso seco. Ademais, há ausência de estudos na literatura que caracterizam nutricionalmente farinhas de frutos do gênero *Spondias*.

A farinha de *S. dulcis* apresentou teores de fibra bruta elevados. O teor médio de fibra bruta observada foi de 10,36g/100g. As fibras alimentares são partes dos frutos que se apresentam resistentes à digestão e à absorção no intestino delgado de humanos, sendo importantes por reduzir o risco de certas doenças. A *Food and Drug Administration* (FDA) recomenda o consumo de 25 g de fibra alimentar total por dia em uma dieta de 2.000 calorias (FREIRE et al., 2012). Nesse sentido, a amostra mostrou-se uma excelente alternativa para a elaboração de produtos ricos em fibras. Com a avaliação da composição nutricional verificou-se que na polpa liofilizada o carboidrato é o macronutriente predominante, seguido de proteínas e lipídeos (Tabela 7).

Tabela 7: Valores médios e desvios-padrão (DP) das características nutricionais da farinha da polpa de cajarana (*S. dulcis* Parkinson)

Umidade (%)	Fibras (g)	Carboidratos (g)	Proteína (g)	Lipídeos (g)	VET*
9,99±0,45	10,36±1,15	81,29±0,32	8,07±0,43	0,65±0,07	363,69±0,02

*Valor Energético Total.

Santos et al (2017) realizaram a quantificação proteica em polpas liofilizadas de buriti, açai, bacuri e murici coletadas no estado do Maranhão, e obtiveram, os respectivos teores proteicos: 2,70, 6,28, 6,70 e 1,70g. Menezes et al (2008), a estudar o açai encontrou 8,13% de proteínas de açai liofilizado, aproximando-se mais do valor obtido nesta pesquisa para a cajarana. Salienta-se, que os produtos naturais liofilizados estão atualmente em um alto patamar de qualidade e apresentam alta retenção das suas características nutricionais (TERRONI et al.,2013).

A farinha de fruta avaliada neste estudo apresentou baixo teor de lipídeos. De acordo com Monteiro et al. (2009), os lipídeos compreendem menos de 1% da maioria dos frutos e hortaliças, corroborando com a quantificação apresentada. É importante destacar que o baixo teor lipídico, elevado teor de carboidratos e amido determinado para a cajarana encontrado neste estudo (característico da maioria das frutas) evidencia que a cajarana, pode ser aproveitada tanto *in natura*, como em produtos processados, por exemplo, em: fruta seca, farinha panificável e para extração de amido.

4 CONCLUSÃO

A análise dos resultados obtidos na avaliação das características nutricionais da farinha da polpa de cajarana evidenciou que esta apresenta uma relevante fonte de macronutrientes e fibras, revelando seu potencial uso como matéria prima no processamento de diversos produtos alimentícios, além de ser uma alternativa promissora, sustentável, viável e acessível para agregar valor aos alimentos e consequentemente melhorar a saúde dos consumidores.

REFERÊNCIAS

ARRIOLA, M.C.; CALZADA, J.F.; MENCHU, J.F.; ROLZ, C.; GARCIA, R. Papaya. In: Tropical and subtropical fruits. Westport, Connecticut: The AVI Publishing Co. Inc., p 316-340, 1980.

DUBOIS, M., et al. Calorimetric method for the determination of sugars and related substances. Analytical Chemistry, 18, 350-356, 1956.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.

JAYAPRAKASHA, G. K.; PATIL, B. S. In vitro evaluation of the antioxidant activities in fruit extracts from citron and blood orange. Food Chemistry, London v. 101, n. 1, p. 410-418, 2007

LIMA, F.S. Caracterização físico-química e bromatológica de Spondias sp (Cajarana do Sertão). 2010. 64.f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande. Patos – PB, 2010.

MCCREADY, et al. Determination of starch and amylose in vegetables. Application to peas. Analytical Chemistry 22: 1156-1158, 1940.

MELO, P. S. Composição química e atividade biológica de resíduos agroindustriais. 2010. 100f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

MONTEIRO, B. A. Valor nutricional de partes convencionais e não convencionais de frutas e hortaliças. 2009. 62 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrônômicas). Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.

NELSON, N.A. Photometric adaptation of the Somogy method for the determination of glucose. Journal Biological Chemistry, v. 153, p.375-380, 1944.

PINTO, N.A.V.D.; CARVALHO, V. D. de; BOTELHO, V. A. V. A.; MORAES, A. R. de. Determinación Del potencial de fibras dietéticas em lãs hojas de taioba (*Xanthosoma sagittifolium* Schott). Revista Alimentaria, Madrid, v.5, n.312, p.87-90, 2000.

SOMOGY, M. Determination of blood sugar. Journal Biological Chemistry, v. 160, p. 69-73, 1945.

VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant, 2 nded. Ithaca, NY: Cornell University, 1994. 476p.

WENG, X. C.; WANG, W. Antioxidant activity of compounds isolated from *Salvia plebeia*. Food Chemistry, London, v. 71,n.4, p. 489-493, 2000.