

## **ALIMENTOS PRODUZIDOS A PARTIR DE FARINHA DE CAJU, OBTIDA POR SECAGEM**

*Fernanda Maslova Soares Alves*

Eng. de Alimentos aluna da - UATA /CCTA – Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. CEP – 58840-000. Pombal – PB.  
E-mail: maslova@hotmail.com

*Antônio Vitor Machado*

Eng. de Alimentos D. Sc. Professor Adjunto da - UATA /CCTA – Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. CEP – 58840-000. Pombal – PB. E-mail: machadoav@ccta.ufcg.edu.br

*Kamila Honório de Queiroga*

Eng. de Alimentos aluna da - UATA /CCTA – Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. CEP – 58840-000. Pombal – PB.  
E-mail: kamila@hotmail.com

**RESUMO:** A exploração da cultura do caju é considerada uma das principais atividades agroindustriais do Nordeste do Brasil, onde seu principal interesse é a castanha. Outra alternativa para a exploração econômica do caju é a industrialização do seu pseudofruto que é o pedúnculo cuja casca é muito frágil o tornando um fruto altamente perecível. Em de 2009 tivemos cerca de 2.392.992 toneladas perdidas (IBGE, 2009). O potencial de agroindustrialização do pedúnculo do caju permite que dele sejam obtidos diversos produtos da agroindústria como bebidas, sucos, doces, conservas, farinha e entre outros etc. Uma alternativa que vem despontando para redução de suas perdas no campo é a sua utilização como fruto desidratado para produção da farinha de caju, em anos anteriores tivemos sérios problemas com a produção e importação da farinha de trigo fato este que repercutiu aumentando o preço dos produtos de panificação. A farinha do pedúnculo de caju pode apresentar-se como uma alternativa viável para solução deste problema além de contribuir para melhorar a qualidade nutricional destes produtos e para redução das perdas pós-colheita deste fruto. Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo a produção e caracterização físico-química da farinha do pedúnculo de caju visando sua utilização como matéria-prima para produção de alimentos como bolos, pães e biscoitos.

**Palavras-chaves:** Secagem, farinha de caju, caracterização físico-química.

## **PRODUCED FOODS FROM CASHEW FLOUR, GOTTEN FOR DRYING**

**ABSTRACT:** The exploration of the culture of the cashew is considered one of the main agroindustry activities nordeste of Brazil, where its main interest is the cashew. Another alternative for the economic exploration of the cashew is the industrialization of pseudo fruit the pulp whose rind is very fragile becoming a very perishable fruit. In the 2009 had about 2.392.992 lost ton (IBGE, 2009). The potential of agroindustrialization of the cashew pulp grain stalk allows that of it diverse products of the agroindustry are gotten as drink, juices, candies, conserves, flour and others. Alternative that to reducing your losses growing in the field is its use as fruit dehydrated to cashew flour production, in previous years we had serious problems with the production and importation of the wheat flour fact this that reed-echo increasing the price of the panification products. The flour of the cashew pulp can be presented as a viable alternative for solution of this problem beyond contributing to improve the nutritional quality of these products and for reduction of post-harvest losses of this fruit. In this direction, the present work has as objective the production and characterization physicist-chemistry of the flour of the cashew pulp stalk aiming at its use as raw material for food production as cakes, breads and biscuits.

**Word keys:** Drying, cashew flour, characterization physicist-chemistry.

## **INTRODUÇÃO**

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, com uma produção que superou os 44 milhões de toneladas no ano de 2007 (FAO, 2008). O Brasil possui uma terra privilegiada no que diz respeito à produção de frutas, devido a sua grande área territorial e reúne condições climáticas favoráveis para a fruticultura, além da grande variedade. As frutas brasileiras são saborosas, saudáveis e nutritivas.

A fruticultura é, hoje, um dos segmentos mais importantes da agricultura nacional respondendo por mais de 35 % do valor da produção agrícola. Nos últimos anos, a produção cresceu 28 %, saindo de 34 milhões de toneladas em 2001 para 44 milhões de toneladas em 2007. O potencial de expansão para os próximos quatro ou cinco anos é de 4,5 % ao ano segundo dados da IBRAF (2008). A região Nordeste vem se destacando na produção de frutas como o melão, uva, abacaxi, banana, manga e caju, pois as condições de luminosidade, umidade relativa e temperatura, são muito mais favoráveis que nas regiões sul e sudeste.

A cajucultura é uma atividade de destaque socioeconômico para o Nordeste, principalmente para os Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba, onde se encontram os maiores plantios do país. Atualmente, na Paraíba é uma atividade em franca expansão, explorada em todas as zonas do Estado onde o caju se destaca entre os principais produtos agrícolas. De um total de mais de 265 mil toneladas de caju produzidos anualmente pela região Nordeste, menos de 6% do pedúnculo do caju é aproveitado pelas indústrias de alimentos (Aragão, 2007).

O pedúnculo do caju é de alto valor nutritivo e por unidade é um dos frutos mais ricos do mundo em vitamina C, apresentando cerca de 164,2 mg / 100g de vitamina C, tem 4 a 5 vezes mais vitamina C que a laranja que contém em média 32,8 mg / 100g de vitamina C, sendo esta considerada uma fruta com alto teor de vitamina C. O pedúnculo do caju também pode ser considerado como um dos frutos mais baratos entre todos os outros cultivados no Brasil (Souza, 2007). O caju tem constituição delicada e é extremamente perecível. A conservação em temperatura ambiente após a colheita não ultrapassa às 48 horas. Como a maioria dos frutos tropicais, o caju apresenta alto grau de perecibilidade e elevados índices de perdas pós-colheitas, por esta razão diversas pesquisas na área de conservação desse fruto vem sendo desenvolvidas, entre as várias formas está à desidratação ou secagem, o processamento mínimo, o congelamento, entre outras (EMEP, 2007).

No Brasil, o cajueiro ocupa lugar de destaque entre as plantas frutíferas tropicais. É indiscutível a excelência de sua cultura como atividade econômica e social na região Nordeste, que concentra 99% de área plantada, garantindo renda para um número considerável de pessoas, além de gerar divisas da ordem de mais de US\$ 100 milhões anuais, com a exportação da amêndoa da castanha de caju (Oliveira, 2005).

No mercado nacional o caju tem sido pouco explorado, em razão da facilidade com que o mercado externo vem absorvendo quase toda a produção dos dois principais produtos obtidos da castanha, que são a amêndoa e o líquido da casca de castanha (LCC), enquanto ao caju (pedúnculo), que pode gerar uma série de outros produtos como o pedúnculo desidratado, a farinha de caju, o suco, doces, passas, entre outros, não se tem dado a devida importância que merece (UFLA, 2007).

Um grande problema enfrentado pelos fruticultores é a conservação dos frutos maduros, grande parte da colheita é desperdiçada, estimasse uma percentagem de 40 % de perdas entre a colheita no campo até a chegada ao mercado consumidor. Este alto índice de desperdício é responsável por grandes aumentos de preço das frutas para o consumidor final. Uma das principais causas de perdas é a deterioração, devido à alta quantidade de água livre presente nos frutos. Portanto, faz-se necessário a utilização de métodos de conservação a fim de que o alimento se torne estável à deterioração química e microbiana (Meloni, 2006).

A desidratação refere-se à perda ou remoção de água de uma substância ou mistura, quer por processo ordinário de secagem, quer por absorção, adsorção, reação química, condensação do vapor d'água entre outros. A desidratação ou secagem é um termo restrito, na qual a água é vaporizada pela passagem de uma corrente de ar aquecido. É uma das mais antigas técnicas de conservação empregadas pelo homem, é um dos processos comerciais mais usados na conservação de produtos agropecuários, sem que eles percam sensivelmente suas propriedades biológicas e nutritivas. A redução do teor de umidade do produto, e conseqüentemente, de sua atividade de água, tem por objetivo maior evitar o desenvolvimento de microrganismos e de reações químicas indesejáveis que podem deteriorar o alimento (Madamba, 2007).

Entre as vantagens promovidas pela desidratação de frutos podemos citar que os frutos desidratados continuam sendo nutritivos, quando em comparação com o fruto "in natura". Com a perda de água, o valor nutritivo do fruto concentra-se. O alimento desidratado é mais leve que o alimento "in natura", compacto e fácil de transportar, além de poder ser mantido o sabor quase inalterado por longos tempos, uma vez que é minimizada a proliferação de microrganismos devido à baixa atividade de água. A produção doméstica ou semi-industrial de alimentos desidratados tem baixo custo de processamento e armazenamento, os custos dos investimentos iniciais podem ser recuperados em pouco tempo, através da venda do produto seco (Fioreze, 2004). A secagem é atualmente empregada não apenas com o objetivo de conservação dos alimentos, mas também para elaboração de produtos diferenciados. Além disso, a redução de massa e volume dos produtos desidratados, devido à perda d'água, apresenta grandes vantagens quanto ao aspecto econômico e logístico, reduzindo os custos com embalagens, armazenamento e transporte (Almeida, 2006).

Conforme FIOREZE (2004), e apesar da secagem ser usada há milênios na conservação de produtos biológicos, isto acontecia no passado, de forma empírica, sem se levar em consideração às diversas variáveis envolvidas no processo. A secagem é um processo que aparenta ser relativamente simples, mas o seu entendimento é relativamente complexo. Ao longo do tempo e com conhecimentos adquiridos pela experiência, os produtores foram se tornando cada vez mais capazes de lidar com a secagem e o armazenamento de alimentos; atualmente, esses assuntos são objetos de estudos em centros de pesquisa e Universidades em todo o mundo. A evolução e descobertas de novas tecnologias e metodologias aconteceram de forma a promover e otimizar o processo de secagem e a melhoria da qualidade do produto final.

Segundo AKPINAR et al. (2006), a secagem de alimento é frequentemente, a etapa final do processamento, determinando em grande parte os aspectos de qualidade do mesmo, considerando-se a qualidade da matéria-prima. A condução adequada da operação de secagem, com diversos produtos e boas características de qualidade do produto final, está ligada diretamente ao equipamento utilizado e aspectos como custo inicial, alta eficiência energética, versatilidade na operação dentre outros fatores são levados em conta na seleção deste equipamento de secagem.

Um dos equipamentos bastante versáteis para a secagem de alimentos é o secador de bandejas, onde o produto é disposto em bandejas e submetido a uma corrente de ar aquecido. Após seu surgimento no mercado, o secador de bandejas passou a ser utilizado por pequenas e médias indústrias na de alimentos. A partir do momento que o mercado disponibilizar mais equipamentos com as características citadas acima, certamente haverá um aumento na implantação de indústrias de secagem, por parte de pequenos médios e grandes produtores, associações e cooperativas de produtores e redução nas perdas do excedente da produção dos produtos agropecuários (Gouveia, 2003) e (Machado, 2008).

FIOREZE (2004), afirmam que a secagem de produtos agrícolas consiste em, logo após seu amadurecimento fisiológico, se remover grande parte da água inicialmente contida no produto, a um nível máximo de umidade no qual possa ser armazenado em condições ambientais durante longos períodos, sem perdas de suas propriedades nutricionais e organolépticas (sabor e aroma). Tal efeito é conseguido pela criação de condições desfavoráveis ao desenvolvimento de microrganismos no produto e pela quase total eliminação de suas atividades metabólicas.

A desidratação é um termo amplo referente à remoção de água de um produto por um processo qualquer, exceto pela operação unitária de evaporação. A secagem, por sua vez é um termo mais restrito utilizado para designar a desidratação por meio do emprego de ar aquecido, ou seja, um caso particular da desidratação (Ferreira, 2003). É um processo de transferência simultânea de calor e massa, onde é requerida energia para

evaporar a umidade da superfície do produto para o meio externo convencionalmente o ar. A remoção de água visa prevenir o desenvolvimento de um ambiente favorável ao crescimento de microrganismos e, no caso de grãos, também a infestação por insetos, fatores que normalmente levam à perda dos produtos (Brooker et al., 2004). A desidratação tem como principal objetivo preservar os alimentos por meio da redução de seu teor de umidade, minimizando as perdas causadas por microrganismos, por reações de oxidação, reações químicas e enzimáticas (Sokhansanj e Jayas, 2006) e (Araújo 2004), afirma que os produtos com atividade de água na faixa de 0,2 a 0,4 não sofrem reações degradativas e crescimento microbiano.

A desidratação osmótica é um meio de reduzir o desperdício de frutas tropicais no Brasil. Esta consiste na remoção parcial da água pelo uso da pressão osmótica, colocando-se o produto em contato com uma solução concentrada de solutos. A desidratação osmótica de frutos vem despertando grande interesse como pré-tratamento para secagem, devido ao seu baixo custo energético frente a outros métodos de desidratação, além de adequar-se a todas as escalas de produção. A secagem precedida de tratamento osmótico é uma técnica comumente utilizada na industrialização de alimentos e baseia-se na redução de água disponível para os microrganismos e reações químicas. Esta pode ser feita de várias maneiras: secagem natural, secagem com sistema solar, secagem em estufas com circulação de ar e controle de temperatura, secagem em secador de leito fixo com controle de umidade, fluxo de ar quente e temperatura e por último a secagem a vácuo. Esta combinação resulta em melhores características sensoriais e nutritivas, quando comparadas com os produtos diretamente desidratados (Souza, 2007).

O aproveitamento de resíduos no processamento de novos alimentos tem representado um seguimento importante para as indústrias de alimentos, principalmente no tocante à demanda por produtos para dietas especiais (Machado, 2011). Esses resíduos possuem em sua constituição basicamente matéria orgânica, ricas em açúcares e fibra, com alto valor nutritivo e de baixo custo econômico. Utilizando-se a tecnologia de desidratação estes resíduos podem ser secos e triturados para sua transformação em farinha (.).

As farinhas de frutas, em relação às farinhas de cereais, apresentam como vantagens: uma maior conservação e concentração dos valores nutricionais; menor tempo de secagem; diferenciadas propriedades físicas e químicas, o que permite uma ampla gama de aplicações, e diferenciadas possibilidades do uso do fruto inteiro ou em partes menores como matéria-prima para diversos produtos. Também é importante salientar que é um produto natural, pois a polpa ou fruto são os únicos ingredientes das farinhas, e isso evita o desperdício, uma vez que permite a utilização integral do fruto, além de requerer equipamentos de fácil manuseio (Meloni, 2005).

Uma excelente forma de aproveitamento do pedúnculo do caju é utilizá-lo para a produção da farinha de caju, podendo esta ser matéria-prima para uma grande

variedade de produtos alimentícios como pães, bolos, biscoitos entre outros alimentos, utilizando para isso a tecnologia de panificação. Portanto é evidente a necessidade de pesquisas e estudos sobre a desidratação do pedúnculo de caju com finalidade de obtenção de sua farinha, realizando a sua caracterização físico-química e testes de avaliação tecnológica para sua utilização na produção de bolos e biscoitos para potencializar sua produção e utilização como matéria-prima pela indústria de alimentos. Contribuindo assim com a redução das perdas do pedúnculo de caju no campo e qualidade estipulados pela legislação brasileira.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Matéria-prima**

Foram utilizados o pedúnculo do caju foram oriundos do Estado da Paraíba comercializados nas feiras livres, Ceasa e supermercados do estado.

### **Preparação das frutas**

Os frutos foram selecionados de acordo com a coloração (vermelha e amarela) da casca e com ausência de danos físicos (injúrias) e com o grau de maturidade comercial adequado para o processamento. Em seguida foram levados para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos – UFCG/ Campus Pombal.

### **Lavagem e sanitização**

No Laboratório de Tecnologia de Alimentos, os frutos foram lavados primeiramente em água corrente e depois sanitizados com água clorada 50 ppm de cloro livre ativo por 10 minutos, para retirar qualquer tipo de sujidade e para a descontaminação do fruto.

### **Processamento**

O processamento foi realizado com os frutos inteiros e em fatias de aproximadamente 1 cm cortadas manualmente os quais foram arrumados nas bandejas de inox do secador em camada única buscando-se ocupar todo espaço da bandeja para serem desidratados.

### **Secagem**

A secagem foi realizada em um secador convencional de bandejas dotado de um sistema de circulação de ar forçado, onde permanecerão por um período variável de 10 a 24 horas, até atingir a atividade de água desejada (entre 0,65 e 0,85).

### **Obtenção da farinha de caju**

Os frutos após a secagem foram triturados em um multiprocessador doméstico até a obtenção da granulometria fina do material tipo farinha.

### **Armazenamento**

A farinha de caju obtida em cada ensaio foi embalada em sacos de polipropileno e armazenada a temperatura ambiente para posteriores análises.

### **Análise de umidade**

A umidade será determinada conforme método da Association of Official Analytical Chemistry, 1990.

### **Análises de pH, proteínas, vitamina C, açúcares, minerais e Acidez total titulável.**

Foram realizadas análises nos frutos antes da secagem e após os frutos desidratados na farinha de caju obtida, seguindo as normas e procedimentos do Instituto Adolfo Lutz, 2008.

### **Análise sensorial**

Apartir da farinha de caju obtida foram realizados experimentos, utilizando uma formulação com 3 diferentes níveis de percentagem 20, 30 e 40% de farinha de caju em substituição da farinha de trigo nas formulações para elaboração de bolo e biscoito utilizando a tecnologia de panificação.

### **Análise estatística**

O experimento será realizado em delineamento inteiramente casualizado, onde os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas através do teste de Tuckey conforme (Ferreira, 2002)

Os procedimentos experimentais de cada etapa foram executados de acordo com o fluxograma mostrado na **Figura 1**.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os valores médios da caracterização físico-químicas do pedúnculo de caju “*in natura*” e de sua farinha obtida após a secagem podem ser observados na Tabela 1.

Na Tabela 1, observar-se que o pedúnculo de caju “*in natura*” apresentou valores de açúcares redutores médios de 8,32 % de glicose e açúcares totais 8,74 %, após a secagem estes valores aumentaram significativamente na farinha para 14,88 % de açúcares redutores e 17,92 % de açúcares totais. Os valores médios dos açúcares redutores do pedúnculo de caju “*in natura*” encontrados neste estudo foram semelhantes aos obtidos por BRANDÃO et al., (2003), de 8,1 (% de glicose) e de 8,7 % para açúcares totais, e um pouco inferior aos encontrados por SOUZA FILHO (1999), de 9,15 % e muito próximos aos relatados por MACHADO (2009).

O pedúnculo de caju após secagem apresenta um incremento nos teores de açúcares redutores e totais em relação ao produto “*in natura*”, tal resultado, se deve a perda de água durante o processo de secagem, tendo como consequência a concentração dos nutrientes no produto seco. BRANDÃO et al., (2003), e MARQUES (2006), SANCHO (2007) e OLIVEIRA (2008), MACHADO

(2009), verificaram um comportamento semelhante ao encontrado neste trabalho cujos açúcares redutores e totais tiveram elevação acentuada após o processo de secagem em decorrência, provavelmente, de uma atividade hidrolítica.

Os valores médios de acidez total titulável, sólidos solúveis ( $^{\circ}$ Brix) e proteínas apresentaram um comportamento parecido aos dos açúcares relatados anteriormente, seguindo a mesma justificativa dados para os açúcares redutores e totais, ou seja, na medida em que o processo de secagem avança ocorre à perda de água do produto material seco e a concentração dos nutrientes do fruto.

O pH apresentou valores médios de 3,31 para o pedúnculo de caju “*in natura*” e valores médios para o produto seco de 4,23. Estes resultados estão próximos aos descritos por BRANDÃO et al. (2003), com o valor de 4,01 e 4,32 descritos por SOUZA FILHO (1999), para valores do pedúnculo de caju “*in natura*”. Já o produto seco, apresentou valores médios de pH inferior a 4,5, sendo portanto considerados alimentos ácidos. Esta acidez proporciona estabilidade ao produto seco, dificultando o desenvolvimento e a proliferação de microrganismos.

O teor de umidade inicial do pedúnculo de caju “*in natura*” de 87,21 % (bu) está de acordo com os valores encontrados na literatura, como por exemplo, CIANCI, (2005) MESQUITA et al. (2002) e MACHADO (2009), encontraram um teor de umidade inicial do pedúnculo de caju “*in natura*” de 86,03 % (bu), sendo estes valores característicos dos frutos em geral.

A concentração em vitamina C para o pedúnculo de caju tanto “*in natura*” quanto após seco se encontra dentro do padrão mostrado na literatura por vários pesquisadores, CIANCI (2005), MARQUES (2006), ARAGÃO (2007), OLIVEIRA (2008) e MACHADO (2009). Da Tabela 1, pode-se dizer que a terminado a secagem, ocorre a concentração dos nutrientes no produto seco devido à retirada da água, reduzindo-se a atividade de água, segundo BRANDÃO et al. (2003), demonstrando que o pedúnculo de caju seco apresentou uma concentração mais elevada de vitamina C do que o “*in natura*” nas condições operacionais deste trabalho.

O pedúnculo de caju “*in natura*” apresentou um valor médio de cinzas de 0,4 e após a secagem apresentou um incremento neste valor para 3,18 tal resultado apresentou-se semelhante aos relatados por BRANDÃO et al., (2003), e MARQUES (2006), SANCHO (2007) e OLIVEIRA (2008), MACHADO (2011).

#### **Análise sensorial**

Apartir da farinha de caju obtida foram realizados experimentos utilizando uma formulação com 3 diferentes níveis de percentagem 20, 30 e 40% de farinha de caju em substituição da farinha de trigo nas formulações para elaboração de bolo e biscoito utilizando a tecnologia de panificação.

Foi realizada uma análise sensorial de aceitação dos produtos de panificação obtidos utilizando-se a farinha de caju em substituição da farinha de trigo, por provadores não treinados da comunidade acadêmica da Universidade Federal de Campina Grande Campus de Pombal e em supermercados da cidade de Pombal-PB, obedecendo a uma escala hedônica estruturada de 7 pontos.

Na Tabela 2 estão apresentadas as médias de 86 valores atribuídos pelos provadores, aos quatro atributos sensoriais, Aparência, Cor, Sabor e Textura, analisados para os produtos de panificação (bolo e biscoito) utilizando a farinha de caju obtida.

Os resultados da avaliação sensorial mostrados na Tabela 2 para a aceitação dos produtos de panificação obtidos com a farinha de caju demonstrou que na opinião dos provadores, os produtos de panificação utilizando 30 % de substituição da farinha de trigo foi a que obteve as melhores notas quanto a sua aceitação, seguidos da formulação utilizando 20 % de substituição da farinha de trigo, ficando formulação utilizando 40 % de substituição da farinha de trigo com o menor valor quanto as notas de aceitação pelos provadores. Através da análise variância não foi observada diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre os diferentes níveis de substituição da farinha de trigo (%). Em relação aos atributos sensoriais avaliados, verificam-se poucas variações entre as notas conferidas pelos provadores.

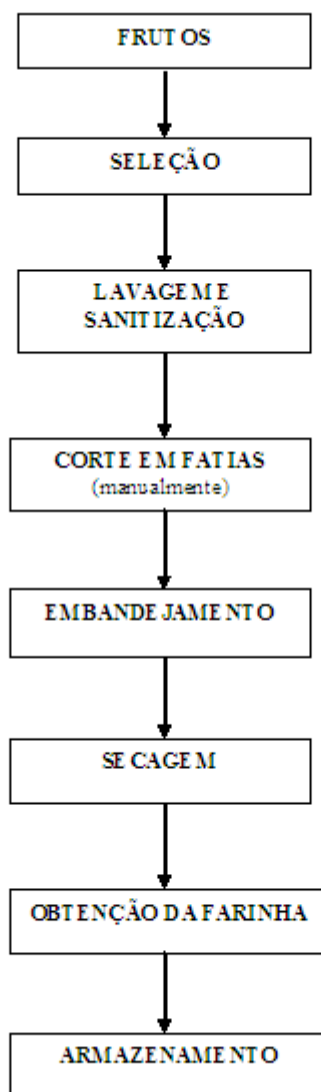
**TABELA 1- Valores médios da caracterização físico-químicas do pedúnculo de caju “*in natura*” e de sua farinha.**

Determinações	“ <i>in natura</i> ”	Farinha
Açúcares Redutores (% glicose)	8,32	14,88
Açúcares Totais (%)	8,74	17,92
Acidez Total Titulável (% ácido cítrico)	0,5	2,35
Umidade (% bu)	87,21	10,83
Vitamina C (mg/100g)	161,39	383,31
pH	3,71	4,23
Sólidos Solúveis ( $^{\circ}$ Brix)	10,27	16,08
Proteína (%)	1,5	4,8
Cinzas	0,4	3,18

**TABELA 2 – Valores médios de 86 notas atribuídas pelos provadores para os atributos sensoriais para avaliação de aceitação dos produtos de panificação obtidos utilizando-se a farinha de caju em substituição da farinha de trigo.**

Níveis de substituição da farinha de trigo (%)	Atributos			
	Aparência	Cor,	Sabor	Textura
20 %	6,95±0,22 bB	6,95±0,22 bB	6,45±0,27 aB	6,95±0,22 bB
30 %	7,25±0,28 aA	7,25±0,28 aA	7,90±0,25 aA	7,25±0,28 aA
40 %	6,85±0,20 bB	6,75±0,20 bB	6,65±0,18 bB	6,75±0,21 bB

Médias seguidas por letra distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).



**FIGURA 1 – Fluxograma básico do processamento dos frutos para obtenção da farinha de caju.**

## CONCLUSÕES

O pedúnculo de caju avaliados neste estudo apresentou resultados semelhantes para caracterização físico-química “*in natura*” quando comparados aos citados na literatura.

A secagem pedúnculo de caju pode ser considerada como uma forma viável não só de conservação mais também de aumentar o seu valor nutricional por unidade de massa, obtendo-se assim um produto com baixo teor de pH 3,94 que associado ao baixo teor de umidade 10,83% este pode ser armazenado em temperatura ambiente sem problemas de contaminação ou desenvolvimento de microrganismos.

A farinha de caju obtida apresentou ótimos resultados físico-químicos de qualidade nutricional podendo esta ser utilizada como matéria-prima para uma grande variedade de produtos alimentícios como pães, bolos, biscoitos entre outros.

Os resultados da avaliação sensorial demonstrou uma excelente aceitação pelos provadores para os produtos de panificação obtidos com a farinha de caju, demonstrando que a farinha de caju possui um grande potencial de exploração pela indústria de alimentos, podendo esta ser utilizada na formulação de uma variada gama de produtos alimentícios.

A farinha do pedúnculo de caju apresentar-se como uma alternativa viável para a redução das perdas do pedúnculo de caju, além de contribuir para melhorar a qualidade nutricional dos produtos de panificação obtidos com sua utilização, agregando valor e gerando aos produtores.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo financiamento do projeto e pela concessão da bolsa PIBIC;

Aos colegas do Laboratório da Unidade Acadêmica de Tecnologia Alimentos, campus Pombal.

Ao professor Antônio Vitor pela orientação.

## REFERÊNCIAS

AKPINAR, E.K.; BICER, Y.; YILDIZ, C. Thin-layer drying of red pepper. *Journal of Food Engineering* 59, p. 99-104, 2006.

ALMEIDA, C. A.; GOUVEIA, J. P. G.; ALMEIDA, F. A.; SILVA, L. F. H. Avaliação da cinética de secagem em frutos de acerola. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v. 6, n.1, 2006.

ALSINA, O. L. S.; ALMEIDA, M.M.; ARAGÃO, R. F., Estudo das propriedades térmicas da goiaba (*Psidium guajava L.*) e do caju (*Anacardium occidentale L.*). in:

CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA QUÍMICA, 15, 2004, Curitiba. CDROM.

ARAGÃO, R. F. et al; Estudo experimental da secagem de fatias de caju em secador de bandejas. *Alimentos Ciência e Engenharia*. vol. 16 (3), 2007.

ARAGÃO, R., F. Secagem de fatias de caju (*Anacardium occidentale L.*) em secador de bandejas. Tese de Doutorado em Engenharia de Processos Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia, p.126, 2007.

ARAÚJO, J.M.A. Química de alimentos: teoria e prática. 2.ed. Viçosa:Editora UFV, p.420, 2004.

ARAÚJO, F.M.M.C.; MACHADO, A. V. Avaliação bioquímica do pedúnculo de caju (*Anacardium Occidentale,L.*). Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos (CBCTA), Belo Horizonte – MG, v.3, p. 44-51, (2008).

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official Methods of Analysis of AOAC International. 16°. ed. Maryland: AOAC, p.1141, 1997.

BRANDAO, M.C.C.; MAIA, G.A.; LIMA, D.P.; PARENTE, E.J.de S.; CAMPELLO, C.C.; NASSU, R.T.; FEITOSA, T.; SOUSA, P.H.M. de; Análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais de pedúnculos de caju submetidos a desidratação osmótico-solar. *Revista Ciência Agronômica*, vol. 34, n.2, p.139-145, 2003.

BROOKER, D.B.; BAKKER-ARKEMA, F.W.; HALL, C.W. Drying cereal grains. 2.ed. Westport: The AVI Publishing Co, p.265, 2004.

CIANCI, F.C.; SILVA, L.F.M.; CABRAL, L.M.C. Clarification and concentration of cashew Apple juice by membrane processes. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.25, nº3, 2005.

EMEPA. Caju < [http://www.emepa.org.br/sigatoka\\_.php](http://www.emepa.org.br/sigatoka_.php) >Data da Edição 25 de março 2007. Acesso em 15/08/2007.

FAO, Food And Agriculture Organization Of the United Nations. Summary of Food and Agriculture Statistics. Disponível em <http://www.fao.org>, acessado em setembro de 2008.

- FERREIRA, D. F. Programa Sisvar.exe: sistema de análise de variância. Versão 3.04. Lavras: UFLA, 2002.
- FERREIRA, A.B.H. Desidratação. In: Novo dicionário da língua portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira S.A., p.565, 2003.
- FIGUEIREDO, R. Princípios de secagem de produtos biológicos, João Pessoa. Editora Universitária - UFPB, p.229, 2004.
- GOUVEIA, J. P. G.; ALMEIDA, F. A. C.; FARIAS, E. S.; SILVA, M. M.; CHAVES, M. C. V.; REIS, L. S. Determinação das curvas de secagem em frutos de cajá. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, Especial, n.1, p. 65-68, 2003.
- Instituto Brasileiro de Fruticultura – IBRAF (Núcleo de Estudo).[http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra\\_contenido.asp?](http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_contenido.asp?) Acesso em 11/11/08. Data da Edição: 25/01/2003.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3<sup>a</sup> ed. São Paulo. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 4, p. 553, 2008.
- MADAMBA, P.S.; DRISCOLL, R.H.; BUCKLE, K.A. The thin-layer drying characteristics of garlic slices. Journal of Food Engineering v.29, p.75-97, 2007.
- MACHADO, A.V.; OLIVEIRA, E.L.; SANTOS, E.S.; OLIVEIRA, J.A. *Influência da espessura com o tempo de secagem em sistemas solar de radiação direta e indireta*. Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos (CBCTA), Belo Horizonte – MG, v.3, p. 44-51, (2008).
- MACHADO, A.V.; OLIVEIRA, E.L.; SANTOS, E.S.; OLIVEIRA, J.A. Estudo cinético da secagem do pedúnculo de caju e um secador convencional. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Mossoró – RN, v.6, p. 44-51, (2011).
- MACHADO, A.V.; ARAÚJO, F. M. M. C. Avaliação bioquímica do pedúnculo de caju (*anacardium occidentale*, L.) Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos (CBCTA), Belo Horizonte – MG, v.3, p. 88-92, (2008).
- MARQUES, L. F. Processamento do pedúnculo do caju em avançado estágio de maturação: desidratação osmótica e secagem para elaboração de caju passa. Dissertação de Mestrado - UFCG— Campina Grande- PB, p.105, 2006.
- MELONI, P.L.S., Manual de produção de Frutas Desidratadas, Instituto de Desenvolvimento da Fruticultura e Agroindústria – Frutal/ Sindicato dos Produtores de frutas do Estado do Ceará – Sindifruta, 2006.
- OLIVEIRA, M. A. Avaliação da influencia de adjuvantes de secagem sobre as propriedades de suco de caju atomizado. (Dissertação de Mestrado), Universidade Federal de Fortaleza - UFC, p. 96, 2008.
- OLIVEIRA, F.M.N.; SILVA, A.S.; ALMEIDA, F.C.; ALVES, N.M. Influencia do branqueamento no processo da cinética de secagem do caju. I Simpósio Brasileiro de Pós-Colheita de Frutas Tropicais – SBPCFT, João Pessoa – PB, 2005. Anais.
- SANCHO, S. O.; MAIA, G. A.; FIGUEREDO, R.W. Physicochemical changes in cashew Apple (*Anacardium occidentale* L.) Juice processing. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.27, n°4, 2007.
- SOKHANSANJ, S.; JAYAS, D.S. Drying of foodstuffs. In: Mujumdar, A.S. Handbook of industrial drying. 2.ed. New York: Marcel Dekker, v.1, p.589-626, 2006.
- SOUZA, L. G. M.; et al. Obtenção de tomates secos utilizando um sistema de secagem solar construído com materiais alternativos. 8<sup>o</sup> CONGRESSO IBEROAMERICANO DE ENGENHARIA MECÂNICA; Cusco, 2007.
- SOUZA FILHO, M.S.M.; Aspectos da Avaliação Física, Química, Físico-Química e Aproveitamento Industrial de Diferentes Clones de Caju (*Anacardium occidentale*, L.). (Dissertação de Mestrado) Universidade Federal do Ceará - UFC, p.196, 1999.
- Universidade Federal de Lavras – UFLA (Núcleo de Estudo).[http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra\\_contenido.asp?contido=1380](http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_contenido.asp?contido=1380) Acesso em 27/10/08. Data Edição: 21/01/2007.

Recebido em 05/02/2011

Aceito em 20/08/2011