

## CARACTERIZAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE FARINHAS OBTIDAS A PARTIR DO RESÍDUO DE CAJU (*Anacardium occidentale L.*)

### CHARACTERIZATION AND STORAGE OF FLOURS OBTAINED FROM WASTE OF CASHEW (*Anacardium occidentale L.*)

Willams Andrade Lima; Patrícia Beltrão Lessa Constant<sup>2</sup>; João Antônio Belmino dos Santos<sup>3</sup>; Marcelo Augusto Gutierrez Carnelossi<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil  
[willams\\_andradelima@yahoo.com.br](mailto:willams_andradelima@yahoo.com.br)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil  
[pblconstant@yahoo.com.br](mailto:pblconstant@yahoo.com.br)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil  
[joaoantonio@ufs.br](mailto:joaoantonio@ufs.br)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil  
[carnelossi@ufs.br](mailto:carnelossi@ufs.br)

#### Resumo

*O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas, com uma produção que superou 44 milhões de toneladas no ano de 2007, e com a indiscutível necessidade do aumento da produção de frutas e ampliar as exportações, torna-se imprescindível reduzir as perdas que ocorrem em toda cadeia produtiva. Além do desperdício, existe a crescente preocupação com o descarte, uma vez que pode levar a problemas ambientais. Este trabalho teve como objetivo produzir farinhas a partir de resíduos de caju por secagem em secador de circulação de ar forçado. A secagem foi realizada nas temperaturas de 50°C e 60°C. Foram avaliadas as alterações físico-químicas das farinhas após a secagem. Foi analisada a estabilidade das farinhas no armazenamento. O teor de umidade das farinhas atendeu os padrões exigidos pela legislação vigente. Verificou-se teor inicial de Vitamina C de 50,3mg/100g na farinha produzida pela secagem na temperatura de 50°C e de 47,7mg/100g em 60°C. No fim do armazenamento o teor de Vitamina C foi de 20,5mg/100g na farinha produzida pela secagem na temperatura de 50°C e de 15,1mg/100g em 60°C. As farinhas mostraram características, como o teor de Vitamina C, adequadas para o aproveitamento, portanto, para o desenvolvimento de novos produtos.*

**Palavras-chave:** armazenamento, vitamina C, sustentabilidade.

#### Abstract

*Brazil is the third largest fruit producer, with a production exceeded 44 million tons in 2007, and with the unquestionable need for increased fruit production and expand exports, it becomes*

*essential to reduce the losses that occur in throughout production chain. Besides wasting, there is growing concern about discard since it can lead to environmental problems. This study aimed to produce flours from waste cashew by drying in forced air circulation dryer. Drying was carried out at temperatures of 50°C and 60°C. It was evaluated the physical and chemical changes of flours after drying. It also was analyzed the stability of flour in storage. The moisture content of the both flours attended the standards required by law. It was verified initial content of 50.3 mg/100g of Vitamin C in the flour produced by drying in the temperature of 50°C and 47.7 mg/100g at 60°C. At the end of the storage, content of Vitamin C was 20.5 mg/100g in the flour produced by drying in the temperature of 50°C and 15.1 mg/100g at 60 ° C. Both showed characteristics, such as vitamin C content, suitable for use, therefore the development of new products.*

**Key-words:** storage, vitamin C, sustainability.

## **1. 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. Já o mercado mundial de sucos, avaliado em US\$ 79 bilhões em 2009, está em processo de grande transformação e é previsto que se tenha um crescimento de 3,4% ao ano no período 2009-2014 atingindo o valor de US\$ 93 bilhões em 2014. Outra mudança importante também verificada nos últimos anos foi o crescimento da demanda de frutas e sucos nos países em desenvolvimento, que embora ainda consumam produtos com baixo teor de suco, representam uma enorme ampliação da base de consumidores com poder aquisitivo crescente (VIEGAS, 2011).

A Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) estima que o Brasil joga no lixo, anualmente, 26,3 milhões de toneladas de comida, enquanto uma grande parcela de pessoas, composta de 15 milhões de brasileiros, não tem o que comer, onde o desperdício começa na hora do plantio, prosseguindo na colheita e armazenamento dos alimentos e continua dentro de casa, quando se acaba jogando no lixo cerca de 60% do que é comprado (ABUD, 2009).

Os resíduos são provenientes de matérias-primas que foram adquiridas algumas vezes a um alto preço, e que poderiam ser aproveitadas na fabricação de novos produtos, ou transformadas em matéria-prima para serem comercializadas como insumos em outros processos de produção (EMBRAPA, 2003; KIPERSTOK, 2001). Estes resíduos provenientes da indústria de alimentos envolvem quantidades apreciáveis de frutas refugadas, cascas e sementes. Esses materiais, além de fonte de matéria orgânica, servem como fonte de proteínas, enzimas e óleos essenciais, passíveis de recuperação e aproveitamento. Os resíduos desprezados pelas indústrias podem ser utilizados também como fontes alternativas de fibras (PEREIRA *et.al.*, 2003; COELHO, 2001).

A cajucultura é uma atividade de destaque socioeconômico para o Nordeste brasileiro, porém 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 caju (*Anacardium occidentale L.*) é um dos frutos que apresenta maior teor de vitamina C (ácido ascórbico), sendo superado apenas pela acerola e mais recentemente pelo “camu-camu”, fruto da região Amazônica. A utilização industrial do pedúnculo de caju é direcionada principalmente para o mercado interno com a produção de sucos e doces. Essas indústrias geram resíduos conhecidos popularmente como bagaço de caju que, em geral, são reaproveitados para enriquecimento da ração animal ou descartados por falta de incentivo de seu uso como alimento humano (SOARES, 1996; PINHO, 2009).

Os resíduos do processamento de alimentos representam uma relevante porcentagem do volume de produção, e em muitas vezes essa quantidade acaba por ser descartada. Dessa forma este trabalho teve como objetivo produzir farinhas a partir de resíduos de caju e avaliar as características físico-químicas das farinhas durante o armazenamento, visando uma alternativa ao aproveitamento desses resíduos.

## **2. Material e métodos**

As amostras utilizadas neste trabalho foram fornecidas por uma indústria de sucos localizada no Distrito Treze no município de Lagarto-Se. Os resíduos foram acondicionados em sacos plásticos e conservados mantidos em *freezer* a uma temperatura de -18°C.

### **2.1. Secagem dos resíduos**

Os resíduos de caju foram distribuídos em bandejas formando camadas entre 1mm e 3mm. A secagem foi realizada em um secador convectivo com circulação de ar forçado, nas temperaturas de 50°C e 60°C por período de 350 minutos e 250 minutos respectivamente. Posteriormente os resíduos foram moídos em um moinho do tipo facas.

### **2.2. Armazenamento**

As farinhas produzidas foram armazenadas em embalagens plásticas de polietileno transparente na temperatura ambiente. Foram realizadas análises no fim da produção.

O estudo da estabilidade das farinhas foi realizado durante 6 (seis) semanas.

### **2.3. pH**

Foi preparada uma solução 10% com as amostras. (2g em 20mL), filtrada em gaze e feita a aferição do pH em pH-metro (Instituto Adolfo Lutz, 2005).

#### **2.4. Teor de Umidade**

A umidade foi determinada conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2005) levando as amostras à estufa, à temperatura de 105°C por 24 horas.

#### **2.5. Atividade de Água**

A atividade de água foi medida utilizando-se um higrômetro AQUALAB.

#### **2.6. Acidez Titulável**

Foi determinada seguindo a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2005) realizando adaptações. Foram pesadas entre 5 e 10 gramas da amostra e diluída com aproximadamente 100mL de água destilada. Uma alíquota de 10mL foi retirada, adicionada 2 gotas de solução de fenolftaleína e titulada com solução de NaOH 0,1N até permanência da coloração rósea por 30 segundos. Os resultados foram expressos em (%) de acidez total.

#### **2.7. Determinação de Vitamina C**

O teor de Vitamina C foi determinado utilizando-se um método colorimétrico, seguindo-se de adaptações (AOAC, 2005). Para a solução de extração foi preparada uma solução à 2% de Ácido Oxálico. Na preparação da solução de Tillmans foram pesados e dissolvidos em 30mL de água destilada, 0,042g de bicarbonato de sódio. Posteriormente foram pesados e dissolvidos nesta solução, 0,05g de 2,6-diclorofenol-indofenol. Transferiu-se para balão volumétrico de 50mL e completou-se com água destilada, posteriormente filtrando-se e armazenado em frasco âmbar ou recoberto por papel alumínio. Para o preparo da solução padrão de Vitamina C pesou-se 0,05g de Ácido Ascórbico e dissolveu-se em 20 mL de solução de extração. Transferiu-se para balão de 50mL e completou-se com solução de extração. Na padronização transferiu-se 2mL (equivalentes à 2mg de Ácido Ascórbico, dependendo do volume preparado anteriormente) da solução padrão de Vitamina C para frasco erlenmeyer e adicionou-se 5mL de solução de extração. Titulou-se com o DCPIP até coloração rósea.

O fator de correção foi calculado por:

$$f = \frac{\text{(mg de ácido ascórbico utilizado na titulação)}}{\text{(mL de DCPIP gastos na titulação)}}$$

Para a amostra foram pesadas aproximadamente 5g da amostra e maceradas em almofariz com auxílio de pequena quantidade de Solução de Extração. Transferiu-se filtrando em gaze para balão volumétrico de 50mL, completando-se o volume. Foram transferidos 7mL deste extrato para erlenmeyer e titulados com Solução de Tillmans – DCPIP.

## **2.8. Determinação de compostos fenólicos totais**

O conteúdo total de compostos fenólicos do extrato etanólico das amostras foi determinado pelo método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteu (SINGLETON et al., 1999). A absorbância foi medida em espectrofotômetro a 740 nm. Uma amostra em branco foi conduzida nas mesmas condições e os resultados dos compostos fenólicos totais foram expressos em equivalente de ácido gálico, com base em uma curva de calibração de ácido gálico com concentrações variando de 5 a 100 µg/mL.

## **2.9. Análise Estatística**

Foi utilizado o fatorial 2x4 com 2 (duas) temperaturas de secagem (50°C e 60°C) e 4 tempos de armazenamento (0, 2, 4 e 6 semanas), cada uma com 3 repetições. Os valores numéricos das análises foram avaliados utilizando-se o programa Assistat versão 7.2-beta, e empregou-se o teste Tukey a 5% de probabilidade. Os resultados foram expressos da forma média ± desvio padrão.

## **3. Resultados e discussão**

### **3.1. Cinética de secagem**

Na Figura 1 estão apresentadas as duas curvas de secagem do resíduo de caju nas temperaturas de 50°C e 60°C.

Na secagem realizada a 50°C (Figura 1A) a perda de água mostrou-se rápida desde o início do processo, uma vez que no tempo de 100 minutos verificou-se perda de aproximadamente metade da massa. No tempo de 350 minutos verificou-se o fim da secagem. O processo de secagem do resíduo de caju na temperatura de 60°C (Figura 1B) apresentou decréscimo rápido e constante da massa. O fim do processo foi observado aos 250 minutos. Embora os tempos de secagem para as duas temperaturas tenham sido diferentes, os resíduos apresentaram o mesmo comportamento cinético.

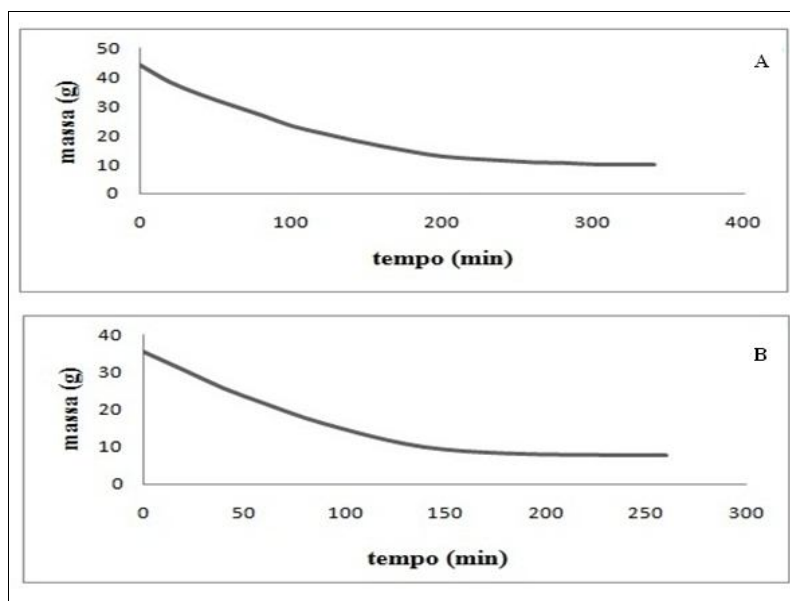


Figura 1. Curva de secagem do resíduo de caju a 50°C (A) e a 60°C (B).

Fonte: Autoria Própria (2012)

A Figura 2 exibe os produtos da secagem realizada nas duas temperaturas e o resíduo de caju.

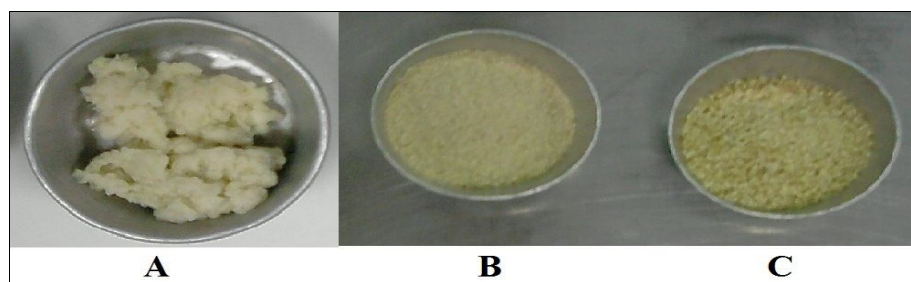


Figura 2: Resíduo *in natura* de caju (A); Farinha produzida na temperatura de 50°C (B); Farinha produzida na temperatura de 60°C (C).

Fonte: Autoria própria (2012)

Na Tabela 1 estão apresentados os valores médios da caracterização físico-química do resíduo *in natura*. E, nas tabelas 2 e 3 estão apresentados os valores médios da caracterização físico-química das farinhas produzidas nas temperaturas de 50°C e 60°C respectivamente ao longo do tempo de armazenamento, sendo T0 o tempo zero, T1, T2 e T3 respectivamente 2, 4 e 6 semanas.

Tabela 1: Caracterização do resíduo de caju *in natura*.

Análise	Valor
Atividade de Água	0,978 ± 0,001
Umidade (%)	80,6 ± 0,2
pH	4,02 ± 0,02
Acidez Total Titulável (%)	6,98 ± 0,00
Teor de Vitamina C (mg/100g)	94 ± 13

Fonte: Autoria própria (2012)

Tabela 2. Caracterização da farinha de resíduo de caju, obtida por secagem na temperatura de 50°C (FC50), em função do tempo.

Análise/Tempo	T0	T1	T2	T3
Aw	0,4550±0,0298 <sup>b</sup>	0,4980 ±0,0030 <sup>a</sup>	0,5010±0,0000 <sup>a</sup>	0,4949±0,0120 <sup>ab</sup>
Umidade (%)	14 ± 1 <sup>a</sup>	17 ± 1 <sup>a</sup>	11 ± 1 <sup>b</sup>	15 ± 1 <sup>a</sup>
pH	4,14 ± 0,01 <sup>a</sup>	3,98 ± 0,02 <sup>d</sup>	4,02 ± 0,01 <sup>c</sup>	4,09 ± 0,01 <sup>b</sup>
Acidez (%)	31,4 ± 3,5 <sup>a</sup>	25,8 ± 0,0 <sup>b</sup>	27,4 ± 0,8 <sup>ab</sup>	19,9 ± 0,0 <sup>c</sup>
Vit.C (mg/100g)	50,3 ± 0,0 <sup>a</sup>	33,8 ± 0,0 <sup>b</sup>	22,5 ± 0,8 <sup>c</sup>	20,5 ± 1,0 <sup>d</sup>

Médias na mesma linha seguidas de letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Autoria própria (2012)

Tabela 3. Caracterização da farinha de resíduo de caju, obtida por secagem na temperatura de 60°C (FC60), em função do tempo.

Análise/Tempo	T0	T1	T2	T3
Aw	0,4533±0,0015 <sup>c</sup>	0,4850±0,0020 <sup>b</sup>	0,4967±0,0006 <sup>a</sup>	0,4990±0,0037 <sup>a</sup>
Umidade (%)	16 ± 0 <sup>ab</sup>	15 ± 0 <sup>ab</sup>	17 ± 1 <sup>a</sup>	14 ± 1 <sup>b</sup>
pH	4,13 ± 0,05 <sup>a</sup>	3,90 ± 0,01 <sup>b</sup>	3,81 ± 0,01 <sup>c</sup>	4,11 ± 0,03 <sup>a</sup>
Acidez (%)	31,5 ± 0,0 <sup>a</sup>	23,9 ± 0,0 <sup>b</sup>	18,6 ± 2,3 <sup>c</sup>	5,8 ± 0,0 <sup>d</sup>
Vit.C (mg/100g)	47,7 ± 1,2 <sup>a</sup>	28,7 ± 0,0 <sup>b</sup>	24,9 ± 0,7 <sup>c</sup>	15,1 ± 0,6 <sup>d</sup>

Médias na mesma linha seguidas de letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Autoria própria (2012)

O resíduo de caju *in natura* apresentou valor de atividade de água igual a  $0,978 \pm 0,001$  (Tabela 1), e, sendo um valor que permite o crescimento microbiano em condições de temperatura ambiente (GAVA, 2008). As farinhas apresentaram atividade de água inferior a 0,6, consideradas por Gava (2008) como microbiologicamente estáveis, atingindo menor valor de 0,4533 na farinha produzida pela secagem dos resíduos a 60°C (Tabela 3).

O pH no resíduo de caju foi de 4,02 (Tabela 2). De acordo com Castro *et.al.* (2007) que analisou sucos de frutas industrializados encontrou pH entre 3,38 e 3,42 nos sucos de caju. Foi verificado por Pinheiro *et.al.* (2006) em análises de sucos integrais de caju o pH entre 3,17 e 4,06, e



assim esta faixa de valores abrangeu o valor aferido neste trabalho para o resíduo de caju (Tabela 1).

Analisando a acidez titulável (Tabela 1) verificou-se acidez de 6,98% no resíduo *in natura*. Castro *et.al.* (2007) analisou sucos industrializados de caju e verificou acidez titulável (ácido cítrico) na faixa entre 0,73 e 1,06. Valores distantes dos encontrados.

Verificou-se no resíduo *in natura* de caju teor de 94mg/100g de vitamina C (Tabela 1). Castro *et.al.* (2007) encontrou entre 117,00mg/100g a 145,90mg/100g de Vitamina C em sucos de industrializados de caju, onde o primeiro valor foi próximo ao encontrado, que é admissível neste trabalho por se tratar de resíduos da polpa (Tabela 1). Pinheiro *et.al.* (2006) encontrou para sucos integrais de caju teor de vitamina C entre 109,6mg/100g e 161,9mg/100g, que o primeiro teor também foi similar aos verificados (Tabela 1).

Ao fim do processo de produção das farinhas do resíduo da polpa de caju, verificou-se que os parâmetros físico-químicos das duas farinhas foram muito próximos, como a atividade de água, 0,4550 na FC50 e 0,4533 na FA60, o pH de 4,14 na farinha FA50 e 4,13 na FA60 e a acidez total titulável de 31,4% na FA50 e 31,5% na FA60 (Tabelas 2 e 3). Notou-se pequena diferença de 2,6mg/100g entre as farinhas na concentração de ácido ascórbico (vitamina C) e de 0,8mg/100g no teor de compostos fenólicos (Tabelas 2 e 3).

### 3.2. Armazenamento

A acidez total das farinhas variou de forma distinta apenas a partir da segunda semana do experimento. Verificou-se que a farinha FC50 mostrou elevação da acidez na quarta semana do armazenamento, a assumiu o valor de 27,4%, não maior que o valor inicial (máximo) de 31,4% (Tabela 2/Figura 3). Notou-se a maior variação da acidez total na farinha FC60, uma vez que decaiu de 31,5% na fase inicial do experimento para 5,8% na fase final (que representou uma variação de aproximadamente 82%) (Tabela 3/Figura 3).

A atividade de água variou de forma similar entre as duas farinhas, uma vez que a variação da atividade de água foi mínima, de aproximadamente 0,05 (crescente) para ambas as farinhas. Verificou-se que o comportamento elevatório da atividade de água se deveu à embalagem e forma de armazenamento, uma vez que não foram embaladas à vácuo, permitindo assim, a passagem de ar, mesmo que em pequena quantidade. Notou-se ao fim do experimento que as farinhas apresentaram valores similares de atividade de água, de 0,4949 para a FC50 e 0,4990 para a FC60 (Tabelas 2 e 3/Figura 3).

A variação de pH nos tempos de duas e quatro semanas foi distinta entre as farinhas FC50 e FC60. Notou-se também nas fases inicial e final do experimento o pH das farinhas se mostrou



muito similar uma vez que na fase inicial aferiu-se 4,14 na FC50 e 4,13 na FC60 e na fase final 4,09 na Fc50 e 4,11 na FC60 (Tabelas 2 e 3/Figura 3). Verificou-se que o menor pH atingido pela farinha FC50 foi de 3,98 e de 3,81 pela FC60, justificado pela curvatura no gráfico da Figura 14. Uchôa *et al.* (2008) analisou pós alimentícios obtidos a partir de resíduos de caju e aferiu pH médio de 4,52, valor um pouco mais elevado do que os obtidos. Pinho (2009) analisou o resíduo do pendúculo do caju desidratado em estufa e verificou pH de 3,48.

A umidade na farinha FC60 manteve-se estável, relativamente à umidade na farinha FC50. Notou-se que a umidade máxima atingida foi de 17% em ambas as farinhas e a umidade mínima foi de 11% na FC50 e 14% na FC60 (Tabelas 2 e 3). A Anivsa determina que a umidade não deve ultrapassar 15%, e uma vez que a farinha FC60 iniciou o experimento com umidade de 16%, esta esteve fora da legislação. A farinha FC50 esteve dentro dos parâmetros da legislação na fase inicial do experimento, uma vez que na segunda semana foi aferida umidade de 17%. Uchôa *et al.* (2008) obteve umidade no pó alimentício do resíduo de bagaço de caju de 6,99%, e Pinho (2009) aferiu umidade de 6,80% no resíduo de pendúculo de caju desidratado em estufa, uma vez que estes valores representaram teores abaixo de todos os valores de umidade verificados em todo o experimento.

A Figura 3 mostra a variação dos parâmetros analisados em função do tempo de armazenamento para as duas farinhas.

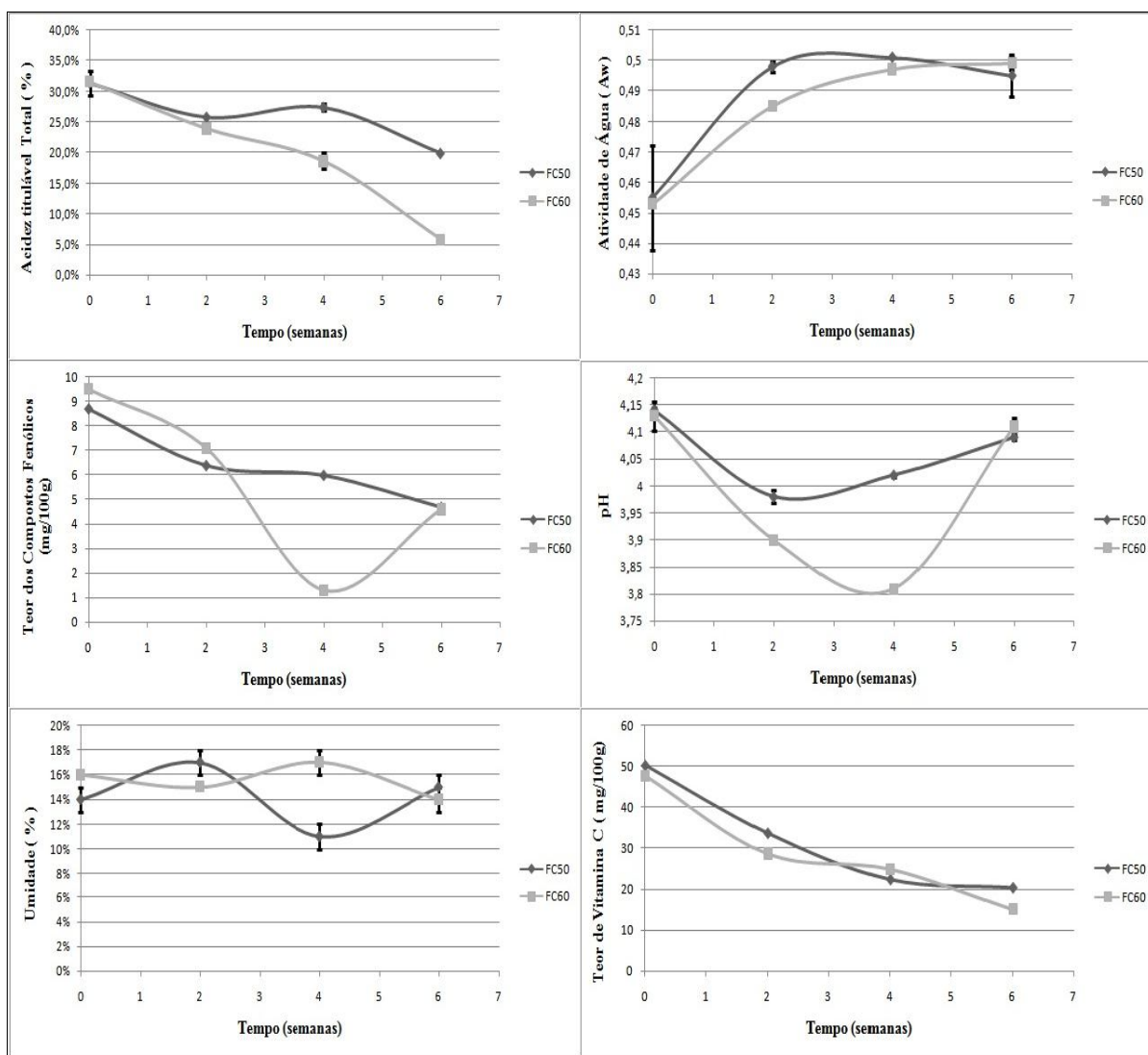


Figura 3: Gráficos das variações dos parâmetros analisados (Acidez Titulável total, Atividade de Água, Teor dos Compostos Fenólicos, pH, Umidade e Teor de Vitamina C) em função do tempo de 6 semanas de armazenamento das duas farinhas, FC50 e FC60.

Fonte: Autoria própria (2012)

A variação no teor da vitamina C se mostrou similar entre as duas farinhas. Em todo experimento a farinha FC50 teve redução de 59% do teor inicial da vitamina C, equivalente a 29mg/100g e a farinha FC60 teve redução de 32,6mg/100g, equivalente a 68% menos no teor do ácido ascórbico. Verificou-se que os teores finais de vitamina C mostraram-se próximas, uma vez que aferiu-se valor de 2,05mg/100g na FC50 e de 15,1mg/100g na FC60 (Tabelas 2 e 3/Figura 3).

De acordo com Pinho (2009) analisando o resíduo do pendúculo de caju desidratado em estufa e verificou teor de vitamina C de 9,32mg/100g, valor verificado abaixo do teor de ácido ascórbico da fase final do experimento. De acordo com Uchôa *et al.* (2008) que verificou em pós

alimentícios dos resíduos de bagaço de caju teor de vitamina C foi de 34,72mg/100g, valor coerente aos verificados nas fases do experimento.

#### 4. Conclusão

Os parâmetros físico-químicos das amostras de farinhas do resíduo do caju foram bem semelhantes indicando não ter havido influencia da temperatura de secagem sobre os mesmos. Houve diminuição no teor de ácido ascórbico e compostos fenólicos totais ao longo do armazenamento, sendo uma maior variação observada para farinha produzida com temperatura de secagem mais elevada.

As condições de armazenamento não foram apropriadas em relação à conservação do teor de ácido ascórbico, uma vez que houve perdas consideráveis nos teores dos compostos bioativos avaliados (ácido ascórbico e fenólicos totais). No entanto é possível concluir que de forma geral, as farinhas produzidas a partir do resíduo de caju apresentaram características físico-químicas potenciais para a formulação e desenvolvimento de novos produtos, desde que seja utilizada nas primeiras semanas após a produção ou haja uma otimização na sua forma de armazenamento.

#### 5. Referências

ABUD, A. K. S. e NARAIN, N., Incorporação da farinha de resíduo do processamento de polpa de fruta em biscoitos: uma alternativa de combate ao desperdício, **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 12, n. 4, p. 257-265, 2009.

ANVISA. **Farinhas**. Resolução CNNPA nº 12. Diário Oficial da União de 1978. Disponível em [http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12\\_78\\_farinhas.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_78_farinhas.htm) . Acesso em janeiro de 2012.

AOAC – Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis**. 16th ed. Washington, DC, 2005.

ARAGÃO, R.F., **Secagem de fatias de caju (Anacardium occidentale L.) em secador de bandejas**. Tese (Doutorado em Engenharia de Processos) – Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande-PB, 2007.

CASTRO, M.V.; OLIVEIRA, J.P. de; JUNIOR, M.J. de M. et.al., Análise Química, físico-química e microbiológica do suco de frutas industrializados. **Revista da rede de ensino FTC: Diálogos e Ciência**. Ano 5, n. 12, 2007.

COELHO, M. A. Z.; LEITE, S.G.F.; ROSA, M. de F.; FUTADO, A.A.L. **Aproveitamento de resíduos agroindustriais**: Produção de enzimas a partir da casca de coco verde, B.CEPPA, Curitiba – PR, vol 19, 2001.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Iniciando um pequeno grande negócio agroindustrial**: polpa e suco de frutas. Embrapa Agroindústria de Alimentos, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Brasília: Embrapa Informação Tecnologia, 2003.

GAVA, A.J.; SILVA, C.A.B.; FRIAS, J.R.G. **Tecnologia de Alimentos: Princípios e aplicações**. Edit. Nobel, São Paulo – SP, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea - São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, versão eletrônica, 2005.

KIPERSTOK, A. e MARINHO, M. O desafio desse tal de Desenvolvimento Sustentável: o programa de desenvolvimento de tecnologias sustentáveis da Holanda. **Revista Bahia, Análise e Dados**, v. 10, n. 04, p. 221-233, 2001.

PEREIRA, F.M.; CARVALHO, C.A.; NACHTIGAL, J.C. Século XXI: Nova cultivar de goiabeira de dupla finalidade. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticaba-SP, v. 25, n. 3, 2003.

PINHEIRO, A.M.; FERNANDEZ, A.G.; FAI, A.E.C.; PRADO, G.M. do; SOUZA, P.H.M. de; MAIA, G.A. Avaliação química, físico-química e microbiológica de suco de frutas integrais: Abacaxi, caju e maracujá. **Revista Ciência Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 26, n. 1, p. 98-103, 2006.

PINHO, L.X. **Aproveitamento do resíduo do pendúculo do caju (*Anacardium occidentale* L.) para alimentação humana**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Natal-RN, 2009.

SINGLETON, V. L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA, R. M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent, *Methods of Enzymology*, New York, v. 299, p. 152-178, 1999.

SOARES, L.C. **Obtenção de bebida funcional a partir de suco de caju (*Anacardium occidentale* L.) e extrato de guaraná (*Paullina cupara sorbilie* Mart Ducke)**. Dissertação (Mestrado). Departamento de Tecnologia em Alimentos – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 1996.

UCHÔA, A.M.A.; COSTA, J.M.C. da; MAIA, G.A.; SILVA, E.M.C.S.; CARVALHO, A. de F.F.U.; MEIRA, T.R. **Parâmetros físico-químicos, teor de fibras bruta e alimentar de pós alimentícios obtidos de resíduos de frutas tropicais**. Depto. de Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal do Ceará, 2008.

VIEGAS, F. **Uma década brilhante para o mercado de sucos**. Associtrus. Disponível em: <http://www.associtrus.com.br/index.php?xvar=mostra-noticia&id=2573&idtipo=1>. Acesso em dezembro de 2011.

Recebido: 30/10/2013 Aprovado: 02/12/2013