

Produção, análise sensorial e físico-química de barras de cereal produzidas com derivados de caju

Production, sensory analysis and physical chemistry of cereal bar produced from cashew with

Jarderlany Sousa Nunes^{1*}, Inácia dos Santos Moreira², Thayse Wilma Nogueira Oliveira³, Maria Karine de Sá Barreto Feitosa⁴, Deise Souza de Castro¹

RESUMO – Com elevado índice de desperdícios gerados pelas indústrias de alimentos, associado com a crescente expansão do consumo de barra de cereal, por ser um alimento saudável e prático, este trabalho teve como objetivo a elaboração e caracterização de 2 formulações de barra de cereal a base de produtos derivados do caju. As barras de cereal foram produzidas no laboratório de processamento de alimentos da FATEC – Cariri sendo avaliada sensorialmente e físico-quimicamente caracterizada. Não houve diferença significativa entre as duas amostras nos atributos sensoriais pesquisados (aroma, cor, textura e sabor), a formulação da amostra 01 seria mais bem aceita no mercado, mas que as duas formulações poderiam sofrer alterações para melhorar seus atributos sensoriais. As duas formulações de barras de cereal testadas obtiveram um alto valor energético, atribuídos principalmente a grande quantidade de lipídios nas duas amostras e aos carboidratos. A partir destes resultados, podemos concluir que as duas formulações de barras de cereal foram bem aceita quanto as suas características sensoriais, quanto às análises físico-químicas, foi possível determinar a composição centesimal das duas formulações de barras de cereal produzidas, comprovando sua riqueza em nutrientes e calorias.

Palavras-chave: resíduo do pedúnculo do caju, fibras, aceitação e lipídeos.

Abstract - With high level of waste generated by the food industry, coupled with the growing expansion of consumption of cereal bar, to be a healthy and practical, this work aimed at the development and characterization of 2 cereal bar formulation to based products from cashew. The cereal bars were produced in the laboratory of food processing FATEC - Cariri being evaluated sensory and physico-chemically characterized. There was no significant difference between the two samples in sensory attributes surveyed (flavor, color, texture and flavor), the formulation of the sample 01 would be more accepted in the market, but that the two formulations could be modified to improve their sensory attributes. The two formulations of cereal bars tested had a high energy value, mainly attributed to large amount of lipids in the two samples and carbohydrates. From these results, we conclude that the two formulations of cereal bars were well accepted as their sensory characteristics, as the physical and chemical analysis, it was possible to determine the chemical composition of the two formulations produced cereal bars, proving its wealth calories and nutrients.

Keywords: waste of peduncle cashew, fibers, acceptance and lipids.

INTRODUÇÃO

A indústria alimentícia vem despertando no consumidor a preocupação em ter uma dieta balanceada e saudável. Agora é a vez dos chamados alimentos funcionais, que além de nutritivos, trazem benefícios para a saúde. As barras de cereais atendem a esta tendência, pois representam uma alternativa de complemento alimentar à base de carboidratos, proteínas e fibras (SILVA, 2009; PEUCKERT, 2010).

A associação entre barras de cereais e alimentos saudáveis é uma tendência no setor de alimentos, pois além da preocupação crescente com uma alimentação saudável, algumas substâncias promovem a saúde, como as frutas (PEUCKERT, 2010). Os atributos sensoriais somados à procura por benefícios à saúde têm possibilitado o desenvolvimento de barras de cereais com novos ingredientes alimentícios, nutritivos e funcionais (SILVA, 2009).

O caju compõe-se da castanha – o verdadeiro fruto – e de um pedúnculo hipertrofiado – o pseudofruto. O caju possui componentes que lhe conferem o título de alimento funcional, ou seja, que atende as necessidades nutricionais e possui função agregada à saúde pela riqueza em fibras e vitaminas, sendo entre as frutas comestíveis, uma das que apresenta maior teor de vitamina C (GALVÃO, 2006). Além disso, são ricos em taninos, que são os responsáveis pela sensação de adstringência no paladar característico desse pseudofruto (ABREU, 1997; CASTRO, 2007).

A utilização do pedúnculo do caju é considerada como uma boa fonte de renda, além de apresentar várias opções tecnológicas de industrialização, principalmente quando aproveitado na elaboração de sucos, doces, refrigerantes, vinhos, polpas e outros produtos. Estas indústrias geram resíduos conhecidos popularmente como bagaço de caju ou fibra do caju, que, em geral são reaproveitados para enriquecimento da ração animal ou descartados (SANCHO, 2007; PINHO, 2011).

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 20/06/2012; Aprovado em 20/02/2013

¹ Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Área de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas, UAEAg/CTRN/UFCG – Campina Grande – PB, Brasil. jade_nunes@hotmail.com

² Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais, Área de Produção e Tecnologia Agroindustrial, UFCG – Pombal – PB, Brasil.

³ Graduanda em Nutrição, UFPI – Picos – PI, Brasil.

⁴ Tecnóloga em Tecnologia em Alimentos, CENTEC – Juazeiro do Norte – CE, Brasil.

As fibras alimentares apresentam efeitos fisiológicos importantes e uma alternativa ao aumento de seu consumo pela população é a utilização de fibras obtidas de resíduos industriais alimentícios como matéria prima para a produção de alguns alimentos perfeitamente passíveis de serem incluídos na alimentação humana (SOUZA, 2008).

Uma das maneiras de aumentar a vida útil do resíduo de pedúnculo de caju é através de sua desidratação, que consiste em remover a umidade de maneira que ocorra o mínimo de modificações na estrutura do alimento (PINHO, 2011). Dentre as técnicas de desidratar frutas esta a concentração osmótica. Nesta as frutas inteiras ou em pedaços são imersas em soluções açucaradas de alta concentração, havendo movimentação líquida, através da membrana celular semipermeável, no sentido da solução mais diluída para a mais concentrada (GOULARTE, 2000).

Diante do exposto, com elevado índice de desperdícios gerados pelas indústrias de alimentos, associado com a crescente expansão do consumo de barra de cereais, principalmente por ser um alimento saudável e prático, este trabalho teve como objetivo a elaboração e caracterização de uma formulação de barra de cereal a base de produtos derivados do caju, utilizando o resíduo do pedúnculo do mesmo.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção da matéria-prima

As fibras do pedúnculo de caju foram obtidas em uma indústria de polpa de fruta da região, sendo transportadas e mantidas sob refrigeração até o momento do processamento. Os demais ingredientes foram adquiridos junto ao comércio da cidade de Juazeiro do Norte, Ceará.

As fibras foram desidratadas osmoticamente em uma solução a 60° Brix de sacarose, sendo mantida em estufa a 67°C por 48hrs.

Processamento

As barras foram preparadas no laboratório de Processamento de Alimentos da Faculdade de Tecnologia CENTEC – Cariri. Foram realizadas duas formulações que podem ser observadas na tabela 1.

Tabela 1. Formulações das Barras de cereal

Xarope Aglutinante		
Componente	%	
Polpa do pedúnculo do caju	76,40	
Mel de abelha	11,45	
Açúcar mascavo	8,70	
Óleo de Canola	0,38	
Goma arábica	3,06	
Componentes Sólidos	A (%)	B(%)
Fibra do pedúnculo desidratado osmoticamente	21,15	27,50
Amêndoa de caju em pó	32,31	29,71
Amêndoa de caju triturada	32,31	29,71
Fibra do pedúnculo em pó	3,45	3,18
Floco de arroz	10,77	9,90

Todos os componentes foram pesados. Os ingredientes necessários para a preparação do xarope foram levados ao fogo e mexidos até atingir um ponto que permitiu manter os ingredientes sólidos unidos, possibilitando as próximas etapas. Logo após o ingredientes sólidos foram misturados e acrescidos do xarope aglutinante. A mistura foi colocada em formas inox e comprimidas com um rolo de macarrão até ficarem com a espessura uniforme. As formas foram levadas a refrigeração até atingir temperatura ambiente e cortadas em tamanho iguais logo em seguida. As barras foram mantidas na forma e levada para a estufa e secagem durante 24hrs a 65°C para poderem adquirir uma consistência crocante, característico de barra de cereal.

Análises Físico-químicas

A caracterização físico-química do produto final consistiu na determinação do teor de umidade, pH, lipídios totais, proteínas, resíduos minerais fixos, cálcio, ferro e fósforo, de acordo com os métodos analíticos do Instituto Adolfo Lutz (2004).

Análise sensorial

O teste de aceitabilidade foi realizado em relação aos atributos aparência global, aroma, sabor e textura (DUTCOSKY, 1996). Trinta provadores avaliaram o quanto gostaram ou desgostaram do produto, utilizando escala hedônica estruturada de 9 pontos, indo de 1 (desgostei muitíssimo) a 9 (gostei muitíssimo). Foi realizado teste de atitude de intenção de compra (escala de categoria bipolar de 5 pontos).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produto final

As figuras 01 e 02 demonstram como ficaram as barras de cereal elaboradas com duas formulações diferentes, ao término do processamento:



Análise Sensorial:

As médias das notas atribuídas no teste de aceitação dos produtos em estudo estão representadas na Tabela 2.

A partir destes dados, podemos afirmar que entre as duas amostras submetidas ao teste, foi comprovado estatisticamente, que não há diferença significativa entre

as duas barras de cereais, ou seja, entre as duas formulações não houve diferença quanto aos requisitos testados de cor, sabor, textura e aroma. Isto demonstra que a alteração nas formulações não foi o suficiente para expressar uma diferença sensorial. O aumento da quantidade de fibras de caju em uma das amostras poderia despertar um resultado contrário, podendo até ser mais bem aceito, pois iria salientar o sabor de caju no produto.

Tabela 2. Médias das notas atribuídas pelos consumidores no teste de aceitação das duas formulações da barra de cereal adicionada de fibra de caju desidratada osmoticamente¹

Amostra	Cor	Sabor	Textura	Aroma	Impressão Global
A	6.53 ^a	6.43 ^a	6.53a	7.0a	3,5a
B	7.16 ^a	6.36 ^a	6.93a	6.96a	3,13a

¹Médias com letras iguais, na mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si.

A avaliação sensorial das duas formulações de barra de cereais adicionadas de fibra de caju apresentaram boa aceitação quanto aos requisitos testados. As médias variaram entre “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”, demonstrando que os produtos obtiveram resultados semelhantes em todas as características sensoriais avaliadas.

A cor em ambas as amostras, não foi notavelmente diferente como observado nas figuras 01 e 02. Esta cor característica fica a cargo das fibras de caju desidratadas, ingrediente principal do produto, que durante o processo de desidratação, tende a concentrar seus componentes e sofrer escurecimento não enzimático, que é uma série de reações complexas mediante as quais, e sob determinadas condições, os açúcares redutores podem reagir com as proteínas e produzir pigmentos de cor pardo-escuro e modificações no odor e no sabor dos alimentos (PEREDA *et al.*, 2005; ALVES *et al.*, 2011). Este aspecto é relevante na hora do consumidor adquirir o produto, pois sua aparência é um ponto determinante na intenção de compra, devido ser a primeira característica sensorial avaliada.

Dentre todas as médias obtidas, a característica de sabor foi a que recebeu menores notas. Apesar de variar entre “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”, este resultado ressalta que o produto pode ser melhorado. A adição de mais fibras de caju desidratada osmoticamente pode fazer com que o sabor do produto melhore, pois este processo de desidratação tende a tornar o seu sabor mais agradável e adocicado, além de proporcionar maior retenção de vitaminas e nutrientes, intensificação do *flavor* e estabilidade na cor, e de melhorar a vida útil do produto (GOMES, 2007).

Segundo Sanjinez-Argandoña (1999), em trabalho realizado com goiabas osmoticamente desidratadas, verificou que a maioria dos provadores observou que as goiabas processadas osmoticamente apresentaram-se mais doces e agradáveis ao paladar do que a goiaba sem tratamento (*in natura*). Em pesquisa realizada, com melões, Lima *et al.* (2004) observaram que as frutas obtiveram a nota próxima a 6,0, que corresponde, na escala hedônica, a “gostei ligeiramente”, conferindo

boa aceitação do produto desidratado osmoticamente pelo consumidor, assim como também foi encontrado neste trabalho.

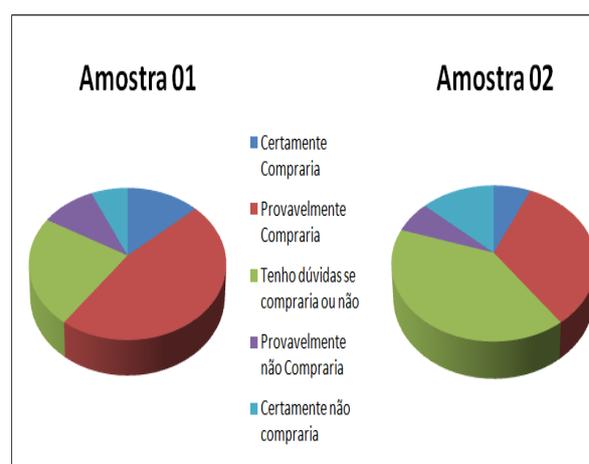
A textura e o aroma são características não somente influenciadas pelas fibras desidratadas, mas também por outros ingredientes. Um destes seria o xarope aglutinante, que é preparado à base de polpa de caju, destacando o seu aroma no produto final. Neste xarope é adicionada a goma arábica, responsável por dar estabilidade ao produto, influenciando em sua textura.

A figura 03 mostra o gráfico das notas obtidas neste quesito das duas formulações, este demonstra que apesar de não haver diferença significativa em suas médias, a amostra 01 obteve mais notas referentes ao “provavelmente compraria”, tornando sua formulação melhor aceita frente ao consumidor. Estas médias obtidas foram menores do que as de Lima (2010) e Carvalho (2008) que obtiveram, respectivamente, 7,61% e 5,90% na impressão global de suas barras formulações de barra de cereais.

A partir disto, notamos que a formulação da amostra 01 seria mais bem aceita no mercado, mas que as duas formulações poderiam sofrer alterações para melhorar, principalmente seus atributos sensoriais. E assim, poderia se tornar um novo produto no mercado e uma forma de aproveitamento de resíduos da indústria de polpas, além de ser uma alternativa saudável e prática aos consumidores.

Nesta pesquisa também temos que levar em conta de que algumas pessoas não apreciam o caju e seus derivados, podendo assim ter influenciado nestas respostas.

Figura 03: Gráfico das notas obtidas na impressão global das duas formulações.



Análise Físico-química:

Após preparadas, as barras de cereais foram submetidas às análises físico-químicas, cujos resultados obtidos estão expressos na Tabela 3.

A umidade encontra-se um pouco elevada em comparação ao obtido por Mourão (2009) que, em suas análises de uma barra de cereal elaborada com caju ameixa, encontrou 6,11% de água. Freitas *et al.* (2006) e Junior *et al.* (2011) também realizaram uma pesquisa

sobre barra de cereais e encontraram os valores de 10,71% e 13,03% de umidade, respectivamente, resultados acima do encontrado nesta pesquisa. As fibras que passaram pela desidratação osmótica podem ter contribuído para esse resultado, já que este processo só retira de 40-70% de água do alimento (WALDER, 2006).

Tabela 3. Composição físico-química das duas formulações de barras de cereal¹

Análises	Amostra 01	Amostra 02
Umidade	10,42±0,697	10,50±0,225
Cinzas	1,45±0,098	1,55±0,057
Proteínas	20,08±0,400	18,08±1,183
Lipídios	38,94±3,041	41,08±2,262
Carboidratos*	29,10	28,77
Valor Calórico (Kcal)	547,20	557,17

¹Médias obtidas nas três repetições, acompanhadas pelo Desvio Padrão (%).

*Teor de carboidratos obtido por diferença.

Mourão (2009) e Becker (2010) encontraram uma quantidade de cinzas de, respectivamente, 1,65% e 2,2% pouco acima do encontrado neste estudo, que indicou uma boa presença de minerais. As proteínas aparecem em quantidade significativa nas duas barras de cereais avaliadas, sendo que na amostra 01 aparece em maior quantidade com relação à outra. Isto se deve provavelmente ao fato da primeira amostra haver um pouco mais de amêndoa de caju em sua formulação e esta ter influenciado no resultado, pois além de rica em lipídios, as amêndoas de caju possuem uma significativa quantidade de proteínas em sua composição, segundo Melo (1998), esta contém 23,29% de este composto.

Os lipídios são as substâncias que aparecem em maior quantidade nas amostras, resultado muito acima do encontrado nas barras de cereais elaboradas por Gutkoski (2007), de 6,57%, por Mourão (2009) de 5,64% e por Becker (2010) de 5,0%. Nestas formulações, se adiciona pouca gordura ao xarope aglutinante, o restante encontrado seria dos demais ingredientes, principalmente da castanha de caju, que contém bastante gordura, e dentre elas estão os ácidos graxos insaturados (PINHO, 2011). Gazzola *et al.* (2006) encontrou um percentual de 46,28% de lipídios na composição da castanha de caju crua.

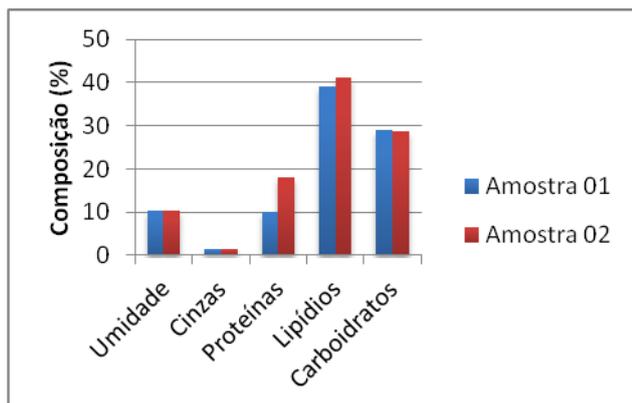


Figura 04: Gráfico da composição físico-química das duas formulações de barra de cereal.

As duas formulações de barras de cereais testadas obtiveram um alto valor energético, atribuídos principalmente a grande quantidade de lipídios nas duas amostras e aos carboidratos. Freitas (2006) encontrou uma quantidade de 60,97% de carboidratos, acima do encontrado nestas formulações. As barras de cereais são boas alternativas para aqueles que necessitam de uma dieta rica em calorias.

Este subproduto do caju se torna bastante nutritivo devido às propriedades deste pseudofruto, serem mantidas ao máximo durante a desidratação osmótica, e ainda há a presença da polpa e da farinha da fibra desidratada, além da castanha.

CONCLUSÕES

A partir destes resultados, podemos concluir que as duas formulações de barras de cereais elaboradas com fibra de caju desidratadas foi bem aceita quanto as suas características sensoriais, mas que poderia melhorar ainda mais estes fatores, através da adição de mais fibras ou outros ingredientes, podendo aumentar a sua impressão global e vir a se tornar um novo produto no mercado. Além disso, a desidratação osmótica é uma ótima alternativa de se aproveitar resíduos de frutas na preparação de alimentos, pois mantém seu valor nutricional e ainda melhora as características sensoriais dos resíduos, dando-lhe melhores condições de serem reaproveitados.

Através das análises físico-químicas, foi determinado a composição centesimal das duas formulações de barras de cereais produzidas, comprovando sua riqueza em nutrientes e calorias, tornando-se um produto bastante energético e prático, a ser lançado no mercado.

REFERÊNCIAS

- ABREU, F. A. P. **Aspectos tecnológicos da gaseificação do vinho de caju**. 1997, 99 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1997.
- ALVES, Fernanda Maslova Soares; MACHADO, Antônio Vitor; QUEIROGA, Kamila Honório. Alimentos produzidos a partir de farinha de caju, obtida por secagem. **Revista Verde**, Mossoró, v.6, n.3, p.131 - 138 julho/setembro de 2011.
- BECKER, T. S.; KRÜGER, R. L. Elaboração de barras de cereais com ingredientes alternativos e regionais do Oeste do Paraná. **Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR**, Umuarama, v. 14, n. 3, p. 217-224, set./dez. 2010.
- CARVALHO, Michelle Garcêz. **Barra de cereais com amêndoas de chicha, sapucaia e castanha-do-gurgueia, complementadas com casca de abacaxi**. 2008. 93 f. Dissertação, Curso de Mestrado em Tecnologia em Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

- CASTRO, Telmo Rodrigues; *et al.* Obtenção de suco clarificado de caju (*Anacardium occidentale*, L) utilizando processos de separação por membranas. **Revista Ciência Agrônômica**, v.38, n.2, p.164-168, 2007.
- DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 1996. p.83.
- FREITAS, Daniela G.; MORETTI, Roberto H. Caracterização e avaliação sensorial de barra de cereais funcional de alto teor protéico e vitamínico. **Revista Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 26(2): 318-324, abr.-jun. 2006.
- GAZZOLA, Jussara; *et al.* **A amêndoa da castanha-de-caju: composição e importância dos ácidos graxos – produção e comércio mundiais**. 2006. Trabalho apresentado ao XLIV Congresso da SOBER, Fortaleza, 2006.
- GOMES, Anna Thais; CEREDA, Marney Pascoli; VILPOUX, Olivier. Desidratação Osmótica: uma tecnologia de baixo custo para o desenvolvimento da agricultura familiar. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 3, n. 3, p. 212-226, set-dez/2007
- GOULARTE, V.D.S.; ANTUNES, E.C; ANTUNES, P.L.. Qualidade de maçã Fuji osmoticamente concentrada e desidratada. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** [online]. Vol. 20, n.2, pp. 160-163. 2000.
- GUTKOSKI, Luiz Carlos; *et al.* Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 27(2): 355-363, abr.-jun. 2007.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos**, 3ª edição, v. 1. São Paulo: IAL, 1985. 533 p.
- LIMA, Andréa da Silva; *et al.* Estudo da estabilidade de melões desidratados obtidos por desidratação osmótica seguida de secagem convencional. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.26, n.1, p.107-109, 2004.
- LIMA, Jean Carlos Rodrigues; *et al.* Qualidade microbiológica, aceitabilidade e valor nutricional de barras de cereais formuladas com polpa e amêndoa de baru. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 28, n. 2, p. 331-343, jul./dez. 2010.
- JUNIOR, Salatir Rodrigues; *et al.* Desenvolvimento de barra de cereal salgada enriquecida com farinha de albedo de maracujá. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia**, vol.7, N.12; 2011.
- MELO, M.L.P; *et al.* Caracterização físico-química da amêndoa da castanha de caju (*Anacardium occidentale* L.) Crua e tostada. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** vol. 18, n. 2, Campinas, Mai/Jul, 1998.
- MOURÃO, Luísa Helena Ellery; *et al.* Obtenção de barras de cereais de caju ameixa com alto teor de fibras. **Revista Alimentos e Nutrição, Araraquara**. v.20, n.3, p. 427-433, jul./set. 2009.
- PEREDA, Juan A. O.; *et al.* **Tecnologia de alimentos volume 1: Componentes dos alimentos**. 1 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- PEUCKERT, Yanna Paz; *et al.* Caracterização e aceitabilidade de barras de cereais adicionadas de proteína texturizada de soja e camu-camu (*Myrciaria dúbia*). **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.21, n.1, p. 147-152, jan./mar. 2010.
- PINHO, Livia Xerez; *et al.* Desidratação e aproveitamento de resíduo de pedúnculo de caju como adição de fibra na elaboração de hambúrguer. **Alim. Nutr.**, Araraquara v. 22, n. 4, p. 571-576, out./dez. 2011.
- SANCHO, Soraya de Oliveira; *et al.* Alterações químicas e físico-químicas no processamento de suco de caju (*Anacardium occidentale* L.). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 27(4): 878-882, out.-dez. 2007.
- SANJINEZ-ARGANDOÑA, E. J. **Desidratação de goiaba por imersão e secagem**. 1999. 102 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.
- SILVA, Ivonete Quaresma; *et al.* Obtenção de barra de cereais adicionada do resíduo industrial de maracujá. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.21, n.1, p. 147-152, jan./mar. 2010.
- SOUZA, Mariana Wanessa S.; FERREIRA, Tatiane Bethônico O.; VIEIRA, Ionara Fernanda R. Composição centesimal e propriedades funcionais tecnológicas da farinha da casca do maracujá. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.19, n.1, p. 33-36, jan./mar. 2008.
- WALDER, Júlio Marcos Melges. **Conservação pelo controle de umidade**. Disponível em:< http://www.cena.usp.br/irradiacao/CONSERVACAO_PE_LO_CONTROLE_DE_UMIDADE.HTM>. Acesso em 31 de julho de 2012.