

OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS PRINCIPAIS PRODUTOS DO CAJU

ANTÔNIO CALIXTO LIMA *

NELSON HORACIO PEZOA GARCÍA **

JANICE RIBEIRO LIMA ***

A presente pesquisa teve por objetivo a obtenção e caracterização de produtos derivados do caju. Para tanto, produtos da castanha-de-cajeueiro comum e do pedúnculo de caju do clone CCP76 foram processados e submetidos a análises físicas e químicas. Mediante prensagem da amêndoa de castanha-de-caju obteve-se a torta parcialmente desengordurada (36,41% de proteínas, 26,57% de lipídios totais e 7,86% de fibra digestiva total) e o óleo (82,74% de ácidos graxos insaturados, predominando o ácido oléico - 60,30% e o linoléico - 21,53%). Do pseudofruto do caju foi obtido o suco clarificado e concentrado a vácuo (teor de ácido ascórbico de 966,13 mg/100 g de suco) e a fibra de caju (61,21% de fibra digestiva total). Concluiu-se que os produtos originários do caju apresentam elevado potencial para a elaboração de diferentes produtos alimentícios em virtude da diversidade e riqueza na composição química da castanha e do seu pseudofruto.

PALAVRAS-CHAVE: CASTANHA-DE-CAJU; CAJU; Anacardium occidentale, L.

1 INTRODUÇÃO

O cajueiro (*Anacardium occidentale, L.*), planta xerófila e rústica, é típica de clima tropical. Originária do Brasil, do litoral nordestino (PARENTE et al., 1991), a árvore de porte médio espalhou-se para diversos países da África e para a Índia.

* Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA), Universidade de Campinas (UNICAMP); Técnico especializado da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE (e-mail: calixtol@uol.com.br).

** Doutor, Professor, Departamento de Tecnologia de Alimentos, FEA, UNICAMP, Campinas, SP.

*** Pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE. (janice@cnpat.embrapa.br).

A agroindústria do caju, responsável por área plantada em torno de 1 milhão de hectares no nordeste, gera mão-de-obra direta e indireta nos segmentos agrícola, industrial e de serviços para 1,5 milhão de pessoas. Deve-se ressaltar que a referida cultura está expandindo-se por todo o Brasil (MAIA, MONTEIRO e GUIMARÃES, 2001).

GARRUTI (2001) afirmou que o caju apresenta especial interesse nutricional e econômico pela qualidade de sua castanha (o verdadeiro fruto) e pela riqueza em vitamina C de seu pedúnculo avolumado, o qual corresponde à polpa comestível (pseudofruto).

Na década de 90 surgiram materiais genéticos anões, precoces e mais produtivos (800-1200 kg/ha), que se propagados vegetativamente (clonados) asseguram uniformidade tanto da castanha como do pedúnculo. Dentre os materiais genéticos com disponibilidade comercial encontram-se os clones CP76, CP09, CP1001, CP06, Embrapa 50 e Embrapa 51 (PARENTE et al., 1991). Apesar das vantagens em termos de uniformidade e facilidade de colheita em relação ao cajueiro comum, o pseudofruto dos clones apresenta os mesmos problemas de conservação em função da alta perecibilidade. Em condições ambientais, o caju é muito susceptível ao ataque de microorganismos acidófilos. A conservação pós-colheita do pedúnculo, em temperatura ambiente, não ultrapassa 48 horas (GARRUTI, 2001). Os cuidados na colheita e pós-colheita do caju são muito importantes para a obtenção de produtos de boa qualidade.

Buscando obter maiores informações sobre a qualidade e composição química do caju, análises químicas e físicas dos principais produtos do pseudofruto e da amêndoa de castanha-de-caju foram realizadas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DOS PRODUTOS

As determinações de lipídios totais, composição em ácidos graxos, índice de acidez, índice de estabilidade do óleo (OSI) e teor de tocoferóis foram realizadas de acordo com a AOCS (1994).

Os teores de proteína bruta, de fibras e de ácido ascórbico foram determinados pelos métodos oficiais da AOAC (1998).

A atividade de água foi obtida pela medida direta das amostras trituradas, usando-se aparelho digital AQUALAB-Decagon, modelo CX-2.

Determinou-se o pH das amostras trituradas por medida direta em pHmetro.

Os açúcares redutores e totais foram determinados de acordo as normas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985).

2.2 OBTENÇÃO DOS PRINCIPAIS PRODUTOS

2.2.1 Obtenção das amêndoas de castanha-de-caju

Foram utilizadas amêndoas de castanha-de-caju beneficiadas na fábrica-escola do Campo Experimental da Embrapa Agroindústria Tropical em Pacajus-CE. As amêndoas foram estocadas em temperatura ambiente antes de serem transportadas para o Departamento de Tecnologia de Alimentos (FEA-UNICAMP), visando a obtenção da torta e do óleo.

Realizou-se colheita manual do caju, procedendo-se o descastanhamento ainda no campo mediante máquina de operação manual. Procedeu-se a seleção das castanhas, eliminado-se matérias-estranhas, impurezas e cajuís. As castanhas selecionadas foram secas ao sol por 36 horas, realizando-se a seguir a calibragem e acondicionamento em sacos de estopa. Na etapa de beneficiamento as castanhas foram autoclavadas por 20 min (pressão de 2 kgf/cm²) e decorticadas em máquinas de operação manual. As amêndoas foram desidratadas em estufas com circulação forçada de ar até atingirem umidade de 3% (p.s.), despelculadas por meio de ar comprimido, classificadas e acondicionadas em sacos aluminizados com capacidade para 22,68 kg.

2.2.2 Obtenção do óleo e da torta da amêndoa de castanha-de-caju

Das amêndoas obtidas pelas operações de beneficiamento descritas

no item 2.2.1, somente as quebradas (de menor valor comercial) foram usadas para obtenção do óleo (Figura 1). Para facilitar a operação de prensagem, o material foi aquecido até 60°C em forno de microondas doméstico antes de ser levado para prensa hidráulica (força de 50 Ton). Foram utilizadas bateladas de 3,5 kg de amêndoas que produziram em média 720 g de óleo, o que corresponde a rendimento médio de extração de 45,7%.

2.2.3 Obtenção da fibra e do suco concentrado do pedúnculo de caju

A obtenção da fibra e do suco de caju foi realizada na planta piloto da Embrapa Agroindústria Tropical, sendo utilizados pedúnculos de caju do clone CP76 cultivados sob irrigação na Fazenda Uruanã da Companhia Industrial de Óleos do Nordeste (município de Chorozinho, CE).

Após a colheita manual dos cajus realizou-se o descastanhamento (separação das castanhas do pedúnculo) ainda no campo, empregando-se máquina de operação manual de modo a evitar danos ao pedúnculo. Os pedúnculos foram recebidos e pesados na planta piloto, sendo em seguida lavados em água corrente. Durante a operação foram eliminados os pedúnculos verdes, machucados, excessivamente maduros e estragados. Após a seleção, os pedúnculos foram sanitizados durante 30 min em água contendo 50 ppm de cloro livre e enxaguados em água corrente. Em seguida efetuou-se a prensagem dos pedúnculos em prensa tipo expeller. Na primeira prensagem empregou-se pressão média para obtenção do suco com o mínimo de incorporação dos taninos da casca e da fibra do pseudofruto. A fibra foi prensada por mais duas vezes, regulando-se a pressão para alta com o objetivo de retirar o máximo de umidade do material fibroso. Descartou-se o suco obtido nas duas últimas prensagens. Na clarificação do suco empregou-se solução de gelatina comercial a 10% (p/v) em água para a remoção dos sólidos insolúveis. A solução de gelatina foi adicionada ao suco de forma gradativa, seguida de agitação até que se visualizasse a formação de flocos (grandes grumos) no fundo do tanque separados do sobrenadante límpido. Após a decantação da polpa, o suco límpido foi sifonado para outro tanque de aço inox, sendo levado por bombeamento para ser filtrado e concentrado

a vácuo (25 pol de Hg) a 50°C até a concentração de sólidos solúveis de 69°Brix. O suco concentrado foi acondicionado em bombonas plásticas e mantido sob refrigeração. Obteve-se a fibra a partir da primeira extração do suco, após sucessivas lavagens com água e secagem em estufa com circulação de ar forçada a 60°C durante 6 horas (Figura 2).

FIGURA 1 - FLUXOGRAMA DO BENEFICIAMENTO DA CASTANHA E OBTENÇÃO DO ÓLEO E DA TORTA DA AMÊNDOA DE CASTANHA-DE-CAJU

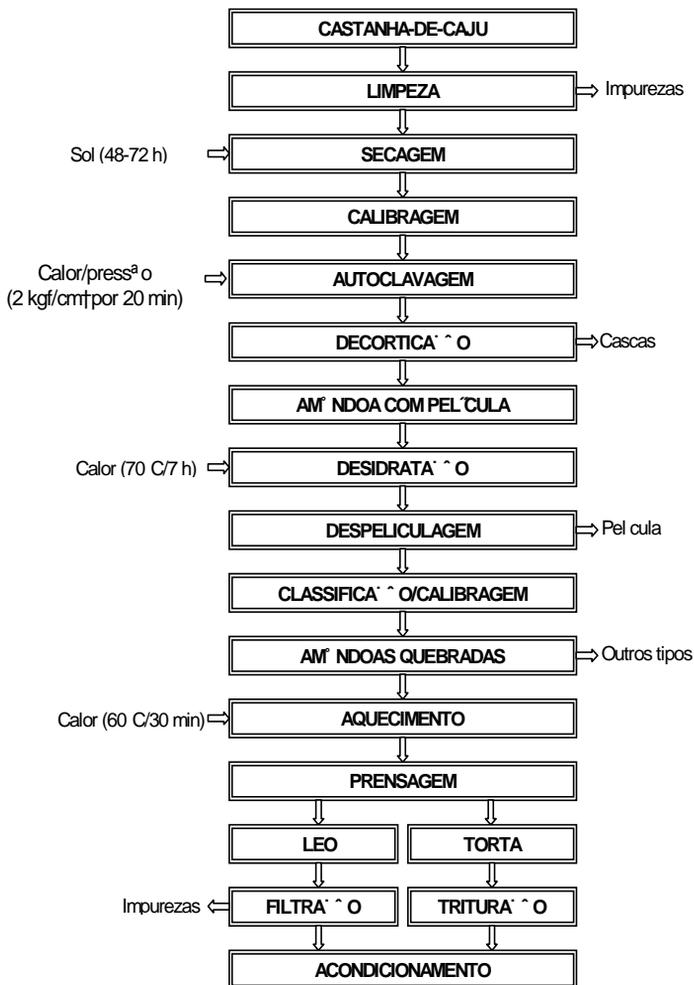
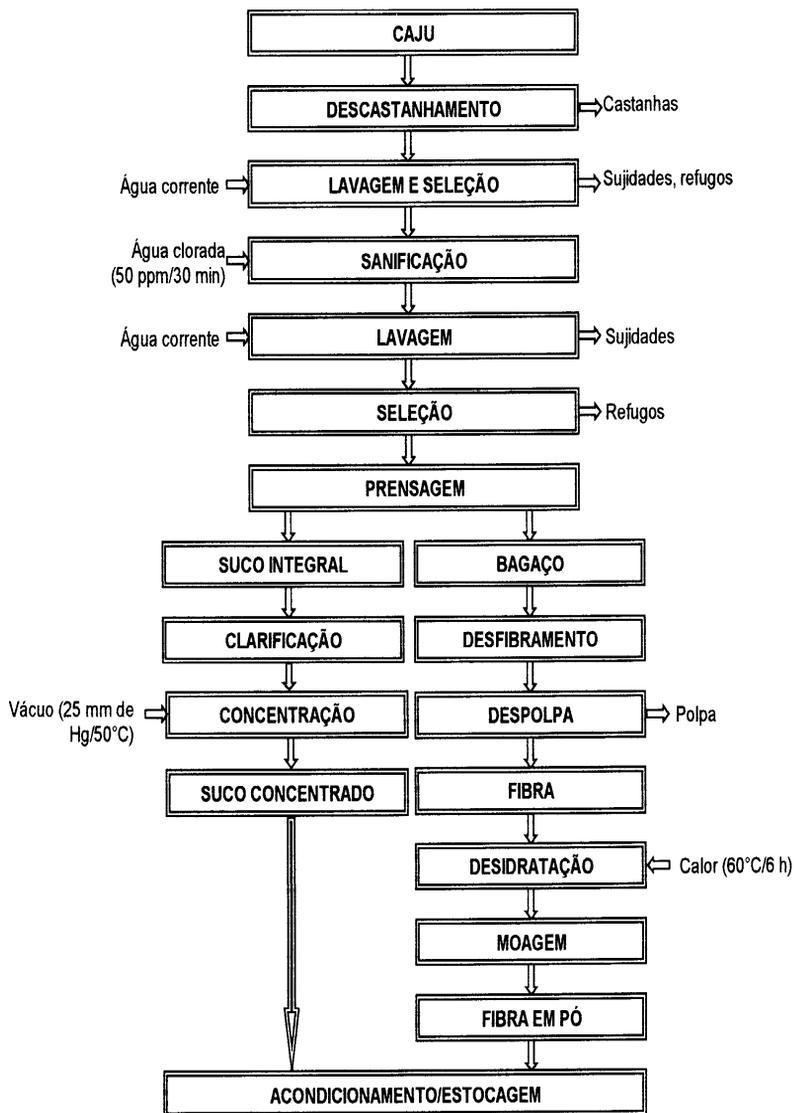


FIGURA 2 - FLUXOGRAMA DA PRODUÇÃO DO SUCO CONCENTRADO E DA FIBRA DO PEDÚNCULO DO CAJU



3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DOS PRODUTOS

3.1.1 Amêndoa integral e torta da amêndoa de castanha

Os resultados da composição química das amêndoas de castanha-de-caju (Tabela 1) mostraram-se semelhantes aos obtidos por LIMA (1997) e MELO (1998).

TABELA 1 - COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA AMÊNDOA INTEGRAL E DA TORTA DA AMÊNDOA DE CASTANHA-DE-CAJU

Determinação	Amêndoa de castanha-de-caju (%)	Torta da amêndoa de castanha-de-caju (%)
Umidade	3,29	3,07
Lipídios totais	46,64	26,57
Proteínas (N x 6,25)	24,50	36,41
Cinzas	2,50	3,65

As operações de aquecimento e prensagem das amêndoas elevaram os conteúdos de proteínas e de cinzas na torta e reduziram os níveis de umidade e lipídios em relação à amêndoa integral. O valor médio da umidade da amêndoa foi de 3,29% e da torta de 3,07% com perda de umidade de 6,68%. O teor de lipídios totais reduziu-se de 46,64 para 26,57% (perda de 43,03%). Por outro lado, o teor de proteína da torta (36,41%) teve acréscimo de 32,71% em relação ao da amêndoa (24,50%). Os valores de cinzas elevaram-se na torta em relação aos da amêndoa de 2,50 para 3,65% com aumento de 31,51%.

A Tabela 2 apresenta os teores de fibras solúveis, fibras insolúveis e fibra dietética total da torta da amêndoa de castanha-de-caju. Os resultados da determinação de fibras da amêndoa de castanha-de-caju mostraram-se superiores aos valores de fibra bruta encontrados por outros autores. Conforme SANCHEZ-CASTILLO et al. (1994), o método químico-gravimétrico (que estima o valor da fibra bruta), baseado na medida do resíduo após digestão "in vitro" com ácido e álcali, está sendo considerado obsoleto porque subestima em 3 a 5

vezes o valor real da fibra alimentar. De acordo com CARUSO, LAJOLO e MENEZES (1999), a análise da fibra pelo método detergente (baseado na utilização de detergente ácido e outro neutro) também apresenta limitações, pois não estima a fração de fibra solúvel (pectinas e gomas). SANGRONIS e REBOLLEDO (1993) estudaram a composição em fibras de diferentes cereais e produtos derivados dos seus processamentos. Encontraram elevada correlação ($r^2=0,98$) entre os teores de fibra insolúvel, obtidos pelo método Fibra Detergente Neutro (FDN) e de Fibra Dietética Insolúvel (FDI) determinada por métodos enzimicos-gravimétricos. Apesar disso, SANGRONIS e REBOLLEDO (1993) concordam que a determinação de fibra insolúvel pelo método Fibra Detergente Neutro (FDN) subestima os valores de Fibra Dietética Insolúvel, obtida segundo a metodologia oficial.

TABELA 2 - COMPOSIÇÃO DE FIBRAS DIETÉTICAS DA TORTA DA AMÊNDOA DE CASTANHA-DE-CAJU

Determina ^a o	(%)
Fibra dietética solúvel (FDS)	2,58
Fibra dietética insolúvel (FDI)	5,29
Fibra dietética total (FDT)	7,87

3.1.2 Óleo da amêndoa de castanha-de-caju

A Tabela 3 apresenta os resultados das análises da fração lipídica da amêndoa de castanha-de-caju. O óleo da amêndoa da castanha-de-caju apresentou boa estabilidade (48 horas) sob condições de alta temperatura (110°C e saturação de oxigênio), típica de lipídios com predominância de ácidos graxos saturados. Embora haja elevada percentagem de ácidos graxos insaturados (82,74%), predominam (Tabela 4) o ácido oléico (60,30) e o linoléico (21,53). Esses ácidos graxos apresentam maior estabilidade à oxidação quando comparados com o ácido linolênico (três duplas ligações). Tal fato pode explicar a alta estabilidade do óleo da amêndoa de castanha-de-caju obtida nesta pesquisa. A presença do ácido linoléico, sob o ponto de vista nutricional,

é favorável por ser considerado ácido graxo essencial. Quanto à análise de tocoferóis foram encontrados teores de 10,58 mg/100 g de óleo (Tabela 3). Esse resultado corrobora o relatado por LIMA (1997), que encontrou valores de 10,19 mg de tocoferóis totais por 100 g de óleo em amêndoas fritas em óleo-de-soja.

TABELA 3- CARACTERÍSTICAS DA FRAÇÃO LIPÍDICA DA AMÊNDOA DE CASTANHA-DE-CAJU

Determinações	Valores
Índice de acidez (% de ácido oléico)	0,8
Cor (Cor Lovibond)	vermelho-4,8; amarelo-35,8
Tocoferóis totais (mg/100 g de óleo)	10,58
Índice de estabilidade OSI (horas)	48
Índice de peróxido (meq/kg)	0,8
Ácidos graxos saturados (%)	17,26
Ácidos graxos insaturados (%)	82,74

TABELA 4- COMPOSIÇÃO EM ÁCIDOS GRAXOS DO ÓLEO DA AMÊNDOA DE CASTANHA-DE-CAJU

Ácidos graxos	(%)
Ácido palmítico (C16:0)	8,77
Ácido palmítico (C16:1)	0,42
Esteárico (C18:0)	7,92
Oléico (C18:1)	60,30
Linoléico (C18:2)	21,53
Linolênico (C18:3)	0,49
Ácido araquídico (C20:0)	0,57

3.1.3 Suco concentrado e fibra do pedúnculo do caju

Os resultados das análises de caracterização do suco de caju (Tabela 5) concentrado a vácuo indicaram teores elevados de ácido ascórbico (966,13 mg/100 g de suco) e de açúcares redutores (66,52%). De acordo com AZEVEDO e RODRIGUES (2000), o suco de caju clarificado apresenta 1,45% de tanino, 0,48% de sacarose, 3,84% de ácido málico, 46,88% de glicose, 46,72% de frutose e 0,63% de ácido ascórbico. A fibra do pedúnculo de caju constitui boa fonte de fibras dietéticas, tanto solúvel como insolúvel (Tabela 6).

TABELA 5 - CARACTERIZAÇÃO DO SUCO DE CAJU CONCENTRADO A VÁCUO E DA FIBRA DE CAJU

Determinações	Suco de caju	Fibra de caju
Ácido ascórbico (mg/100 g de suco)	966,13	361,85
Antioxidantes fenólicos redutores (%)	1,92	1,62
Antioxidantes redutores (%)	66,52	34,60
Antioxidantes totais (%)	68,44	36,22
pH	4,13	4,20
Acidez (g de ácido cítrico/100 g de suco)	1,21	0,75
Cinzas	-	2,35
Umidade	-	9,40
Atividade de água (Aa)	0,787	-

(-) Valor não determinado.

TABELA 6 - COMPOSIÇÃO DE FIBRAS DIETÉTICAS DA FIBRA DO PEDÚNCULO DE CAJU

Determinação	(%)
Fibra dietética solúvel (FDS)	13,25
Fibra dietética insolúvel (FDI)	47,96
Fibra dietética total (FDT)	61,21

4 CONCLUSÃO

Os produtos originários do caju apresentam elevado potencial para a elaboração de diferentes produtos alimentícios em virtude da diversidade e riqueza na composição química da castanha e do pseudofruto.

O suco de caju concentrado a vácuo (50°C) apresentou elevado teor de ácido ascórbico (966,13 mg/100 g de suco), enquanto a fibra de caju revelou-se boa fonte de fibra alimentar (61,21%);

A torta de amêndoa de castanha-de-caju apresentou 36,41% de proteínas, 26,57% de lipídios totais e 7,86% de fibra alimentar, enquanto o óleo da amêndoa de castanha-de-caju evidenciou elevada estabilidade à oxidação.

Abstract

OBTENTION AND CHARACTERIZATION OF THE MAIN CASHEW PRODUCTS

The objective of the present research was the obtention and the characterization of cashew derived products. For that, products of common cashew nut and from the peduncles of cashew from the clone CCP76 were processed and submitted to physical and chemical analysis. By pressing the cashew nut it was obtained a partially defatted meal (36.41% of proteins, 26.57% of lipids and 7.86% total dietary fiber) and the oil (82.74% of unsaturated fatty acids, predominantly oleic acid - 60.30% and the linoleic - 21.53%). From cashew fruit it was obtained a clarified and concentrated juice (ascorbic acid content of 966.13 mg/100 g of juice) and cashew fiber (61.21% of total dietary fiber). It was concluded that the products originated from cashew showed high potential for the elaboration of different food products by virtue of the diversity and richness of the cashew nut and fruit chemical composition.

KEY-WORDS: CASHEW NUT; CASHEW APPLE; FIBER.

REFERÊNCIAS

- 1 AOAC. Association of Official Analytical Chemistry. **Official methods of analysis of the AOAC Internacional**. 16th ed. Arlington, 1998. v. 1-2.
- 2 AOCS. American Oil Chemists' Society. **Official methods and recommended practices of the AOCS**. 4th ed. Champaign, 1994.
- 3 AZEVEDO, D.C.S.; RODRIGUES, A. SMB chromatography applied to the separation/purification of fructose from cashew apple juice. **Brazilian Journal of Chemical Engineering**, São Paulo, v.17, n.4-7, p.507-516, Dec. 2000.
- 4 CARUSO, L.; LAJOLO, F.M.; MENEZES, E.W. Modelos esquemáticos para avaliação da qualidade analítica dos dados nacionais de fibra alimentar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.19, n.3, p. 406-412, set./dez. 1999.
- 5 GARRUTI, Deborah dos S. **Composição de voláteis e qualidade de aroma do vinho de caju**. Campinas, 2001. 218 p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas.
- 6 INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3.ed. São Paulo, 1985. 533 p.
- 7 LIMA, Janice R. **Avaliação de amêndoas de castanha-de-caju (Anacardium occidentale L.) fritas e salgadas acondicionadas em embalagens flexíveis de diferentes propriedades de barreira**. Campinas, 1997. 118 p. Tese (Doutor em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas.

- 8 MAIA, G.A.; MONTEIRO, J.C.S.; GUIMARAES, A.C.L. Physico-chemical and chemical stability of high pulp cashew apple juice. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.21, n.1, p.43-46, jan./apr. 2001.
- 9 MELO, M.L.P., MAIA, G.A., SILVA, A.P.V. et al. Caracterização físico-química da amêndoa da castanha-de-caju (*Anacardium occidentale* L.) crua e tostada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.18, n.2, p.184-187, maio/jul. 1998.
- 10 PARENTE, J.I.G.; PESSOA, P.F.A.P.; NAMEKATA, Y. **Diretrizes para recuperação da cajucultura no Nordeste**. Fortaleza: EMBRAPA, 1991. (Documento n.4).
- 11 SANCHEZ-CASTILLO, C. P. S.; DEWEY, P. J. S.; BOURGES, H.; JAMES, W. P. T. Dietary fibre, what it is and how it is measured. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, Caracas, v.44, n.2, p. 68-75, 1994.
- 12 SANGRONIS, E.; REBOLLEDO, M.A. Fibra dietética soluble, insoluble y total en cereales, productos derivados de su procesamiento y en productos comerciales a base de cereales. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, Caracas, v.43, n.3, p.258-263, 1993.