

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DA AMÊNDOA DA CASTANHA DE DIFERENTES CLONES DO CAJU (*Anacardium occidentale* L.).

MEM DE SÁ MOREIRA SOUZA FILHO *
GERALDO ARRAES MAIA **
HUMBERTO FERREIRA ORIÁ **
GERARDO SÉRGIO F. DE OLIVEIRA **
RAIMUNDO WILANE DE FIGUEIREDO **

RESUMO

No presente trabalho foram empregadas amêndoas de castanhas oriundas de diferentes clones de caju (*Anacardium occidentale* L.) safra de 1986, desenvolvidos e melhorados na Estação de Pesquisa do Litoral da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará (EPACE) localizada no Município de Pacajus, Ceará, Brasil. Realizaram-se as seguintes determinações químicas nas amêndoas escolhidas ao acaso: umidade, cinzas, extrato etéreo, proteína, carboidratos totais, acidez livre, índice de peróxido do óleo, ferro, cálcio e fósforo.

PALAVRAS-CHAVE: *Anacardium occidentale*, clones, amêndoas, determinações químicas.

CHEMICAL CHARACTERISTICS OF SEVERAL CLONES OF KERNEL CASHEW NUT.

SUMMARY

In this work were used kernel of cashew nuts originated from different clones of cashew tree (*Anacardium occidentale* L.) produced in 1986, developed and improved by EPACE (CEARÁ STATE AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTION) located in Pacajus, Ceará, Brasil. The following chemical determi-

nations were done in kernel of cashew nuts chosen randomly: moisture, ash, ether extract, protein, total carbohydrates, free acidity, oil peroxide index, iron, calcium and phosphorus.

Key words: *Anacardium occidentale*, clones, kernel, chemical determinations.

INTRODUÇÃO

O caju é composto de pedúnculo e castanha. Em termos botânicos, o verdadeiro fruto é a castanha e o pedúnculo um pseudofruto, o qual é comestível na forma "in natura" e industrializada.

Segundo ANDRADE¹, o cajueiro ocupa um lugar de destaque entre as plantas frutíferas tropicais. Apesar de, ainda, nestas áreas crescerem em estado semi-silvestre nas regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste, culturas estão sendo implantadas, principalmente na região Nordeste do Brasil, objetivando maior rendimento e melhor qualidade. Pesquisas têm sido realizadas com vistas aos aspectos agrônômicos, genéticos e tecnológicos.

A cultura do cajueiro tem grande importância econômica em virtude da elevada demanda por parte do mercado consumidor de dois de seus produtos, a "castanha" e o "pedúnculo" (PARENTE & SANTOS¹⁷).

Nas regiões de Maranguape, Aquiraz, Cascavel e Pacajus no Ceará, é comum a ocorrência de um tipo de cajueiro anão conhecido por várias denominações: cajueiro precoce, cajueiro do Ceará e cajueiro de seis meses. Os clones de

* Eng.º Químico. Mestre em Tecnologia de Alimentos. Técnico do Núcleo de Tecnologia Industrial do Estado do Ceará – NUTEC. Fortaleza Ceará-Brasil.

** Professores do Departamento de Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará. Cx. Postal 12168. Cep. 60000. Fortaleza-Ceará-Brasil.

caju de Pacajus CP-06, CP 1001 e CP 76 são originários do lote de matrizes anãs da Unidade de Pesquisa do Litoral-EPACE, formado por mudas de pé-franco com controle individual, recomendados para toda a região onde tradicionalmente é plantado o cajueiro comum.

Associando-se às pesquisas agrônômicas desenvolvidas com o caju pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará (EPACE), no estudo de diferentes clones de caju, resolveu-se realizar o estudo dos mesmos sobre a caracterização química de sua amêndoa.

MATERIAL E MÉTODOS

As castanhas dos diferentes clones de caju (*Anacardium occidentale* L.) utilizadas nesta pesquisa, foram adquiridas junto à Estação de Pesquisa do Litoral da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará, localizada no município de Pacajus, Ceará, Brasil. Referidos clones foram denominados CP-06, CP-1001 e CP-76.

As castanhas foram descascadas e as amêndoas obtidas foram despelculadas para, em seguida, serem submetidas às determinações químicas adiante descritas.

A determinação de umidade e o teor de cinza foi realizada pelo método descrito pela ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST². Determinou-se o extrato etéreo pelo método recomendado pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ¹⁰. A determinação consistiu na extração da matéria graxa da amostra, com éter etílico anidro, usando-se, para isto, um extrator contínuo de Soxhlet.

O teor protéico foi determinado segundo o método recomendado pela ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST², e consistiu na avaliação do nitrogênio total pelo método de Kjeldahl. O teor de nitrogênio total da amostra multiplicado por 6,25 forneceu a quantidade de proteína. Os carboidratos totais foram calculados por diferença, segundo PEARSON¹⁸.

As determinações de cálcio, ferro e acidez livre foram feitas de conformidade com as normas analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ¹⁰. O índice de peróxido foi calculado com base no que prescreve a ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST². O teor de fósforo foi obtido pelo método colorimétrico vanadato-malibdato, descrito por PEARSON¹⁸.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na TABELA 1 estão apresentados os resultados das determinações químicas da amêndoa da castanha de diferentes clones de caju.

Quanto ao teor de umidade observou-se para o CP-76, CP-1001 e CP-06, valores de 7,29%, 7,17% e 7,57%, respectivamente. Os resultados estabelecidos para os diferentes clones são semelhantes aos obtidos por DAMODARAN & SIVASWAMY⁵ (7,0-7,5%), estando dentro da faixa de valores obtidos por MAIA¹⁴ (7,60-9,80%), a qual apresenta o acompanhamento durante dez semanas de safra, porém superior aos resultados obtidos por CAVALCANTE⁴ (6,31%), ESTEVES⁶ (5,46%) e IBGE¹¹ (4,00%).

Com relação aos teores de cinzas os valores obtidos foram de 2,87%, 2,75% e 2,84%, respectivamente, para o CP-76, CP-1001 e CP-06, apresentando-se bastante próximos aos valores estabelecidos por DAMODARAN & SIVASWAMY⁵ (2,50%) e por MAIA et alii¹³ para amêndoa de caju proveniente de Pacajus (2,62%), porém superior ao encontrado por GUIMARÃES & PECHNIK⁸ (1,70%).

O conteúdo lipídico da amêndoa da castanha de caju dos diferentes clones apresentou-se com percentuais de 39,69%, 47,58% e 46,81% para o CP-76, CP-1001 e CP-06, respectivamente. Os resultados concordam com os obtidos por KAPUR et alii¹², estabelecendo valores de 41,57% a 47,15% para o conteúdo lipídico na amêndoa da castanha de caju. Os valores de 45,80%, 47,00%, 37,00% e 46,30% foram estabelecidos por ESTEVES⁶, GUIMARÃES & PECHNIK⁸, FRANCO⁷ e IBGE¹¹, respectivamente.

O teor protéico estabelecido para a amêndoa da castanha de caju nos clones CP-76, CP-1001 e CP-06, foram de 24,63%, 20,89% e 20,15%, respectivamente. O teor protéico obtido para o CP-101 e CP-06 está de acordo com os teores obtidos por ESTEVES⁶ (20,00%), GUIMARÃES & PECHNIK⁸ (20,90%) e CAVALCANTE⁴ (20,40%), enquanto o CP-76 apresenta um teor protéico semelhante ao estabelecido por MAIA¹⁴ (23,50%).

Com relação ao teor de carboidratos totais na amêndoa da castanha de caju dos clones CP-76, CP-1001 e CP-06 foram estabelecidos os seguintes valores 25,52%, 20,89% e 22,27%. Os valores apresentam-se compatíveis com os resul-

TABELA 1

Características Químicas da Amêndoa de Caju (*Anacardium occidentale* L.) de Diferentes Clones.

Determinações *	Clone CP-76	Clone CP-1001	Clone CP-06
Umidade (%)	7,57	7,17	7,29
Cinzas (%)	2,84	2,75	2,87
Extrato etéreo (%)	46,81	47,58	39,69
Proteína (%)	20,51	21,61	24,63
Carboidratos totais (%)	22,27	20,89	25,52
Acidez livre (% de ácido oléico)	3,00	2,45	2,98
Índice de peróxido (mEq/Kg) **	0,468	0,485	0,493
Ferro (mg Fe/100g)	6,13	6,53	6,46
Cálcio (mg Ca/100g)	55,70	69,02	65,23
Fósforo (mg P ₂ O ₅ /100g)	713,40	708,30	710,00

* Média de 03 (três) determinações.

**Determinado no óleo da amêndoa.

tados encontrados por MAIA et alii¹³ para as amêndoas provenientes de diversas regiões do Ceará, apresentando um valor mínimo de 18,05% e máximo de 27,33% para amêndoas provenientes de Paracuru e Pacajus, respectivamente. KAPUR et alii¹², apresentam em seus textos um conteúdo de 22,30% de carboidratos na amêndoa da castanha de caju.

Os valores estabelecidos para o percentual de acidez livre (% ácido oléico) para a amêndoa da castanha de caju dos clones CP-76, CP-1001 e CP-06 foram de 2,98%, 2,45% e 3,00%, respectivamente. Os resultados apresentaram-se um pouco abaixo do valor encontrado por MAIA et alii¹⁵, para a farinha de amêndoa de caju (3,50%) e superior ao estabelecido por OJEH¹⁶ no óleo da amêndoa de caju (1,19%).

Em relação ao índice de peróxido, as amêndoas da castanha de caju dos clones CP-76, CP-1001 e CP-06 apresentaram valores de 0,493 mEq/kg, 0,485 mEq/Kg e 0,468 mEq/Kg concordando com o resultado apresentado por OJEH¹⁶ (0,49 mEq/Kg), porém bastante inferior ao estabelecido por MAIA et alii¹⁵ (42,00 mEq/Kg) para farinha da amêndoa de caju. De acordo com textos de HART & FISHER⁹, muitos laboratórios, consideram o valor de peróxido de 20 mEq/Kg, em óleos de origem animal e 70 mEq/Kg no de origem vegetal, como ponto de rancidez.

Quanto aos minerais encontrados na amêndoa da castanha de caju para os diferentes clones, verificou-se que no CP-76 os teores de ferro, cálcio e fósforo foram, respectivamente, de 6,46mg/100g, 65,23mg/100g e 710,00mg/100g, para CP-1001 estabeleceram-se 6,53mg/100g, 69,02mg/100g e 708,30mg/100g, como

percentuais de ferro, cálcio e fósforo e no CP-06 os valores encontrados foram de 6,13mg/100g, 55,70mg/100g e 713,40mg/100g, para ferro, cálcio e fósforo. Com relação aos percentuais de ferro estabelecidos para a amêndoa da castanha de diferentes clones, os mesmos apresentaram-se dentro da faixa de valores obtidos por MAIA et alii¹³ para amêndoas provenientes de seis diferentes localidades do Ceará, mostrando teor mínimo para amêndoas de Uruburetama (6,00mg/100g) e máximo para amêndoas de Pacajus (6,72mg/100g), porém bastante superior aos percentuais citados por FRANCO⁷ e IBGE¹¹ (1,80mg/100g e 3,60mg/100g). O teor de cálcio na amêndoa da castanha de caju para os clones CP-76, CP-1001 e CP-06, concordam com a faixa da valores obtidos para amêndoas de castanha de caju de seis diferentes localidades do Ceará, apresentando um valor mínimo de 43,45mg/100g para amêndoa proveniente de Uruburetama e máximo de 71,37mg/100g para amêndoa proveniente de Caucaia, estabelecido por MAIA et alii¹³, mostrando-se porém inferior aos valores estabelecidos por FRANCO⁷ (240,00mg/100g) e GUIMARÃES & PECHNIK⁸ (165mg/100g). As amêndoas das castanhas dos clones CP-76, CP-1001 e CP-06 apresentaram valores de fósforo inferiores aos obtidos por PEREIRA & PEREIRA²⁰ (1.177,50mg/100g) e superiores aos estabelecidos por FRANCO⁷ (580,00mg/100g) e GUIMARÃES & PECHNIK⁸ (490mg/100g).

Considerando o sistema de classificação dos frutos, proposto por BAZORI & ROBBINS³, de acordo com seus teores de cálcio, fósforo e ferro, a amêndoa da castanha de caju pode ser considerada uma boa fonte dos referidos minerais.

CONCLUSÕES

As amêndoas da castanha de caju, dos clones em estudo, apresentaram elevados teores de proteína, extrato etéreo e carboidratos totais, sendo boa fonte de cálcio, fósforo e ferro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. ANDRADE, J. S. **Aspectos da industrialização da castanha de caju (*Anacardium occidentale* L.)**. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 1984, 187p. (Tese de Mestrado).
02. A.O.A.C. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis**. 20 ed. Washington, 1975, 1094p.
03. BAZORI, K. & ROBBINS, C.R. Some fruits of Hawaii: their composition, nutritive value and use in tested recipes. **Hawaii Agr. Exp. Sta. Bull.**, 77, 1936.
04. CAVALCANTE, J.F.M. **Une contribution a l'étude de la valeur nutritive de la noix de caju (*Anacardium occidentale* L.) on Brasil**. Bélgica, Faculté des Sciences Naturelles Appliquées, Université Catholique de Louvain, 1983, 61p. (Tese de Mestrado).
05. DAMODARAN, M. & SIVASWAMY, T.G. A new globulin from the cashew nut (*Anacardium occidentale* L.). **J. Biochem.** 30: 604-608, 1936.
06. ESTEVES, A.B. Castanha de caju de Cabo Verde, **Garcia de orta**, 14(4): 571-578, 1966.
07. FRANCO, G. **Nutrição. Texto básico e tabela de composição química de alimentos**. 6 ed., Rio de Janeiro, Livraria Atheneu, p. 78, 102, 146, 184, 1982.
08. GUIMARÃES, L.R. & PECHNIK, E. Contribuição ao valor alimentício da castanha de caju (*Anacardium occidentale*, L.). **Arquivos Brasileiros de Nutrição**, 23: 27-40, 1956.
09. HART, F.L. & FISHER, H.J. **Modern food analysis**, New York, Springer - verlag, p. 301, 1971. apud ANDRADE, J.S. Aspectos da industrialização da castanha de caju (*Anacardium occidentale*, L.). Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 1984, 187p. (Tese de Mestrado).
10. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 2 ed., São Paulo, Instituto Adolfo Lutz, v. 1, 1976, 371p.
11. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA/IBGE — **Estudo Nacional de Despesa Familiar**. 2.ª ed. Rio de Janeiro, 1981, 213p.
12. KAPUR, N.S.; PRASAD, M. & PRASAD, M. ? MATHUR, P.B. Processing and storage of cashew nut and kernels. **The Indian Food Packer**, 6: 27-30, 1952. Apud ANDRADE, J.S. Aspectos da industrialização da castanha de caju (*Anacardium occidentale* L.). Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 1984, 187p. (Tese de Mestrado).
13. MAIA, G.A.; HOLANDA, L.F.F. & MARTINS, C.B. Características químicas e físicas do caju (*Anacardium occidentale* L.). **Cien. Agron.** 1(2): 115-120, 1971.
14. MAIA, G.A.. **Estudo químico e tecnológico do caju (*Anacardium occidentale* L.)**. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 1980, 95p. (Dissertação de Professor Titular).
15. MAIA, G.A.; MARTINS, C.B.; OLIVEIRA, G.S.F.; HOLANDA, L.F.F. & AGUIAR, L.M.B.A. **Aproveitamento industrial do caju (*Anacardium occidentale* L.)**. Fortaleza, Fundação NÚCLEO DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL — NUTEC, 1982, 44p.
16. OJEH, O.A. Effects of retining on the physical and chemical properties of cashew kernel oil. **J. Food Technol.**, 16(5): 513-517, 1981.
17. PARENTE, J.I.G. & SANTOS, J.H.R. A importância da cultura do cajueiro em especial para o Nordeste brasileiro. **Correio Agrícola**. São Paulo, (3): 42-5, 1970.
18. PEARSON, D. **Técnicas de laboratório para el analisis de alimentos**. Zaragoza, Editorial Acribia, 1976, 331p.
19. PEARSON, D. **The chemical analysis of food**. Sixth Edition. New York, **Chemical. Publ. Co. Inc.** 1971.
20. PEREIRA, A. & PEREIRA, M.M. **Composição química da castanha de caju**. A. Presença do ácido palmitoléico no óleo da amêndoa de caju (*Anacardium occidentale* L.). **Estudos Agronômicos**. 4: 133-140, 1963.