

POTENCIAL NUTRITIVO E CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DO ABAJERU¹

Thais Medeiros de Aguiar², Armando Ubirajara de Oliveira Sabaa-Srur², Gabriela Fernandes Samico²

ABSTRACT

NUTRITIONAL POTENTIAL AND PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF COCO PLUM

The Brazilian horticulture has faced a constant growth rate, which could be higher if less economically exploited native species were considered. Among them, the coco plum, a not very well-known fruit, but with good acceptance by the resident population where the shrubs grow spontaneously, stands out. The objective of this study was to disseminate information concerning the morphometric features, nutritional information, and physicochemical parameters of this fruit, in order to encourage its use in the traditional diet. The fruits were harvested at the Massambaba shoal, in Arraial do Cabo, Rio de Janeiro State, Brasil, at the 2009 harvest. The results revealed a fruit average weight of 9.40 ± 1.35 g, whereas, for the seeds, it ranged from 2.9 g to 3.17 g. For seeds length and diameter, an average of 2.04 ± 0.26 cm and 2.26 ± 0.25 cm were respectively observed, with yield of 70% for the pulp, 10°Brix, and low acidity, besides a high humidity content (84.40 ± 0.15 g 100 g⁻¹), low lipids (0.85 ± 0.07 g 100 g⁻¹) and proteins (0.68 ± 0.01 g 100 g⁻¹) levels, and total alimentary fiber of 2.63 ± 0.08 g 100 g⁻¹. The results provided a better knowledge on the coco plum nutritional information, specially concerning the presence of chromium, selenium, calcium, and iron.

KEY-WORDS: *Chrysobalanus icaco*; exotic fruits; nutritional information.

RESUMO

Apesar de a fruticultura brasileira estar em constante crescimento, este incremento poderia ser maior, se fossem consideradas as espécies nativas pouco exploradas economicamente. Dentre estas espécies vegetais, merece atenção o abajeru, fruto pouco conhecido e com boa aceitação pela população residente onde os arbustos crescem espontaneamente. Este trabalho teve por objetivo disseminar informações, no que concerne às características morfológicas, valor nutritivo e parâmetros físico-químicos deste fruto, fomentando o seu aproveitamento na dieta tradicional. Os frutos foram colhidos na restinga de Massambaba, no município de Arraial do Cabo (RJ), na safra 2009. Os resultados revelaram que o peso médio dos frutos foi de $9,40 \pm 1,35$ g, enquanto o das sementes oscilou entre 2,9 g e 3,17 g. Quanto ao comprimento e diâmetro das sementes, foram observadas médias de $2,04 \pm 0,26$ cm e $2,26 \pm 0,25$ cm, respectivamente, onde a polpa apresenta 70% de rendimento, com 10°Brix e baixa acidez, além de conter alto teor de umidade ($84,40 \pm 0,15$ g 100 g⁻¹), baixo conteúdo de lipídios ($0,85 \pm 0,07$ g 100 g⁻¹) e de proteínas ($0,68 \pm 0,01$ g 100 g⁻¹) e fibra alimentar total igual a $2,63 \pm 0,08$ g 100 g⁻¹. Os resultados proporcionaram maior conhecimento sobre o valor nutricional deste fruto, que se destacou pela concentração de minerais como o cromo, selênio, cálcio e ferro.

PALAVRAS-CHAVE: *Chrysobalanus icaco*; frutos exóticos; composição nutricional.

INTRODUÇÃO

A fruticultura brasileira está em constante desenvolvimento, especialmente no que se refere às novas opções de cultivo, tanto pela busca por parte dos produtores como pela procura de novas opções de frutas pelos consumidores, contribuindo para a expansão da produção e mercado (Andrade et al. 2008). Sendo assim, o aproveitamento socioeconômico e a demanda por pesquisas de espécies frutíferas nativas refletem na oferta de novas alternativas de frutas fres-

cas para o consumo *in natura* e matéria-prima para a agroindústria, constituindo uma preciosa fonte de alimentos e riqueza para o País (Vieira Neto 2002, Lira Júnior et al. 2005).

Algumas espécies nativas se destacam e já são exploradas economicamente, mas este fato limita-se apenas àquelas que têm grande apelo regional (Nascimento et al. 2008). No que diz respeito à grande maioria, não se tem conhecimento sobre o seu desenvolvimento vegetativo, início de produção, descrição botânica, época de floração e

1. Trabalho recebido em abr./2010 e aceito para publicação em jan./2011 (n° registro: PAT 9623/ DOI 10.5216/pat.v41i1.9623).

2. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Tecnologia, Departamento de Tecnologia dos Alimentos, Seropédica, RJ, Brasil. E-mails: thaismaguiar1@hotmail.com, sabaasrur@yahoo.com.br, gabriela_samico@hotmail.com.

incidência de doenças e pragas (Arruda & Nolasco 1986, Vieira Neto 2002), como ocorre com o abajeru (*Chrysobalanus icaco* L.).

Apenas algumas frutas nativas possuem pomares implantados com a finalidade de exploração racional, caracterizando um subaproveitamento, visto que a utilização destas espécies pode ser uma alternativa econômica para a região produtora, constituindo fontes de exploração nas quais a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias podem viabilizar seu aproveitamento racional a curto prazo (IBGE 2009).

Entre os principais ecossistemas que resguardam os frutos nativos, encontra-se a restinga, vegetação típica da costa atlântica brasileira, que representava, até o início da década de 1980, 70% do litoral (Araújo 1992). Nestas áreas, ocorre grande diversidade ecológica, dividida em comunidades chamadas edáficas, por dependerem mais da natureza do solo que do clima (Brechez & Penteadó 2007).

Dentre as inúmeras espécies vegetais presentes e com potencial de exploração nas áreas da restinga, destaca-se o abajeru, também conhecido, popularmente, como guajuru, ou, ainda, ajuru, planta de porte arbustivo, que se encontra na Região Nordeste, nos Estados do Ceará, Maranhão e Pernambuco; no Norte, no Estado do Pará; e no Sudeste, no Rio de Janeiro, além de ser encontrado em outros países, como a Colômbia e a Venezuela (Vargas 1998, Kruehl & Peixoto 2004).

O abajeru pertence à família *Chrysobalanaceae*, que apresenta distribuição pantropical, com 18-20 gêneros e mais de 500 espécies (Prance 1979). De acordo com Vargas et al. (2000), o *Chrysobalanus icaco* é originário tanto das Américas como do continente africano, naturalizando-se na Ásia (Índia e Vietnã) e nas ilhas do Pacífico. Na América, distribui-se desde a Flórida até o Sul do Brasil, principalmente nas zonas costeiras e nos litorais.

O abajeru possui alta adaptabilidade às condições ambientais, resistência à salinidade e a níveis baixos de umidade, em locais onde outras plantas padecem por estresse hídrico, ao fogo e a geadas moderadas (Vargas 1998). Seu fruto é arredondado, com largura de 2-5 cm, cor diversificada entre o branco-creme, o rosa e o púrpura, por algumas vezes quase preto. Sua polpa branca, um tanto esponjosa, às vezes adocicada outras insípida, é bastante adstringente, quando não está bem maduro. Cada fruto possui apenas uma semente tipo noz, constituída por uma casca dura e uma amêndoa tenra (Vargas et al. 2000).

No Brasil, normalmente, é consumido *in natura*. Entretanto, em outras regiões, sua importância é maior, já que grande parte de sua produção é industrializada na forma de conservas e doces em calda. Por exemplo, no México, o doce da polpa de guajuru, como o fruto é conhecido, está entre as iguarias mais apreciadas (Vargas et al. 2000).

É preciso priorizar as pesquisas com espécies nativas, em virtude da vasta coleção de plantas não domesticadas, com boa aceitação e que ainda são exploradas de forma extrativista, sistema que pode promover sua extinção, frente à ação do homem pelo desmatamento, construções irregulares e contaminação dos solos, dentre outras (Silva 2006). Assim, este trabalho teve por objetivo determinar as características morfológicas e físico-químicas e o valor nutritivo do fruto do abajeru, fomentando o aproveitamento desta espécie na dieta tradicional e na produção de produtos derivados.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos do abajeru foram colhidos na restinga de Massambaba, no município de Arraial do Cabo (RJ), de janeiro a março de 2009, quando ocorreu o período da safra na região. Logo após a colheita, os frutos foram embalados em sacos plásticos e acondicionados em caixas térmicas (tipo isopor[®]) contendo gelo seco e imediatamente transportados para o Laboratório de Processamento de Alimentos do Instituto de Nutrição da Universidade Federal do Rio de Janeiro, onde se mantiveram armazenados sob refrigeração, até o momento de sua utilização.

Inicialmente, os frutos foram selecionados, sendo eliminados aqueles que apresentavam algum defeito, como danos causados por insetos ou físicos. Como o abajeru é um fruto não climatérico, foram escolhidos apenas aqueles que apresentavam coloração de vermelho escuro a roxo, caracterizando seu estágio maduro. Assim, uma fração de quarenta frutos foi selecionada para a avaliação do seu comprimento, diâmetro, peso e rendimento. Os demais foram lavados e transferidos para uma despulpadeira vertical, onde a polpa e a casca, doravante denominadas simplesmente como polpa, foram separadas da semente e acondicionadas em sacos plásticos, com filme constituído de polietileno e nylon, com 5 camadas e espessura de 90 micras por parede, com alta barreira ao vapor d'água e oxigênio atmosférico, e armazenadas, então, a -20°C.

A composição da polpa do abajeru, quanto à umidade, sólidos totais, pH, sólidos solúveis, acidez, cinzas, lipídios, amido, açúcares redutores e não redutores e fibras solúveis e insolúveis, foi determinada conforme metodologia descrita nas “Normas Analíticas do Instituto Adolf Lutz” (IAL 2005). O teor de proteína total foi determinado pelo conteúdo de nitrogênio total, segundo a AOAC (2006), e este foi multiplicado pelo fator de conversão 5,75, de acordo com a RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003 (Anvisa 2003). O teor de carboidratos totais foi estimado por diferença entre 100 e o somatório dos constituintes da composição centesimal (umidade, cinzas, lipídios, proteínas e fibra), conforme a RDC nº 360 (Anvisa 2003). O valor calórico total foi calculado empregando-se 4 kcal g⁻¹, para proteínas e carboidratos, e 9 kcal g⁻¹, para lipídios (Franco 2001).

Para a determinação dos macro e microminerais, as amostras secas foram calcinadas em mufla, a 550°C, por período mínimo de 2 horas, e as cinzas obtidas foram dissolvidas em HCL 2 mol L⁻¹. Em seguida, foram analisadas por espectrometria de massa, com plasma indutivamente acoplado no modo semiquantitativo, utilizando-se o equipamento ELAN 6000 da Perkin Elmer-Sciex (AOAC 2006).

O perfil de aminoácidos foi determinado por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE), em um autoanalisador TSM da TECHNICON. Os aminoácidos foram obtidos após hidrólise de alíquotas de amostras secas com HCL 6M, por 24 horas, a 110 ± 1°C, em ampolas seladas a vácuo. A proporção de proteína:HCL foi de 5 mg:1 mL. Os hidrolisados foram evaporados em dessecador contendo pastilhas de NaOH e, posteriormente, suspensos em tampão citrato pH 2,2. A determinação foi realizada por CLAE, com detecção fluorimétrica, após derivatização com 6-aminoquinolyl-N-succinimidyl carbamate, em coluna de resina de troca catiônica, e derivatização pós-coluna com ninidrina, em autoanalisador de aminoácidos Beckman, modelo 7300, equipado com coluna de 200 mm de comprimento, contendo resina de troca iônica de sódio, com injeção de 25µL da amostra e operando em condições para hidrolisados protéicos (fluxo de 1 mL min⁻¹, à temperatura de 25°C) (Spackman et al. 1958). Os teores de triptofano, metionina e cisteína não foram analisados. Os resultados foram convertidos para base úmida e expressos em g de aminoácido 100 g de proteína⁻¹.

Para a determinação da composição em ácidos graxos da polpa de abajeru, a fração lipídica

das amostras foi extraída pelo método de Bligh & Dyer (1959) e submetida a saponificação e metilação, segundo metodologia de Joseph & Ackman (1992). Os ésteres de ácidos graxos foram determinados em um cromatógrafo gasoso CG AGILENT 68650 SERIES GC SYSTEM, equipado com uma coluna capilar DB-23 AGILENT (50% cyanopropil-methylpolysiloxane), com 60 m de comprimento, diâmetro interno de 0,25 mm, espessura do filme de 0,25 µm e as seguintes condições cromatográficas: fluxo da coluna = 1,00 mL min⁻¹; velocidade linear = 24 cm s⁻¹; temperatura do detector = 280°C; temperatura do injetor = 250°C; temperatura do forno = 110°C (5 min.), 110-215°C (5°C min⁻¹) e 215°C (24 min.); gás de arraste = hélio; e volume injetado = 1,0 µL (AOCS 2004).

As avaliações das características nutricionais dos frutos foram realizadas em triplicata, expressas em mg 100 g⁻¹ e submetidas a análise descritiva (média e desvio padrão). Para o estudo de morfometria, utilizou-se um delineamento com 40 amostras, onde os resultados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk e a análise descritiva (média, desvio padrão e coeficiente de variação), por meio do programa estatístico Bioestat 4.0 (Ayres et al. 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que os frutos apresentaram média de massa de 9,40±1,35 g e coeficiente de variação (CV) de 14,40% (Tabela 1), onde a maior parte da massa dos frutos concentrou-se entre 8,36 g e 10,16 g, com valores extremos de 7,54 g e 12,67 g.

A massa média das sementes inteiras foi de 3,04±0,28 g e CV de 9,20%, onde a maior parte das sementes encontrava-se entre 2,90 g e 3,27 g, com um valor extremo abaixo de 2,4 g, resultando em rendimento de polpa igual a 70,78%. Quando a casca da semente foi removida, as amêndoas obtidas apresentaram média de massa e desvio padrão iguais a 1,56 g e 0,13 g, respectivamente, mas, na maioria das amostras, a massa variou entre 1,48 g e 1,60 g, apresentando valores normalmente distribuídos (p < 0,05).

Quanto ao comprimento e diâmetro das sementes, foi observada média de 2,04±0,26 cm e CV de 12,80%, para o comprimento, e de 2,25 ± 0,25 cm e CV de 11%, para o diâmetro (Tabela 1). É possível concluir que o peso e o comprimento das sementes e o peso das amêndoas apresentaram distribuição

Tabela 1. Estatísticas descritivas e teste de Shapiro-Wilk, para a morfometria de frutos e sementes de abajeru (Arraial do Cabo, RJ, 2009).

Resultados N = 40	Peso frutos (g)	Peso sementes (g)	Peso amêndoas (g)	Comprimento sementes (cm)	Diâmetro sementes (cm)
Média	9,4003	3,0485	1,5583	2,0350	2,2570
Desvio padrão	1,3545	0,2793	0,1269	0,2607	0,2490
C.V.	14,40%	9,2%	8,1%	12,81%	11%
W ¹	0,9004	0,9442	0,9824	0,9605	0,8489
P ²	0,0098	0,0735	0,8199	0,3000	0,0092

¹ Valor calculado para o teste de Shapiro-Wilk. ² Valor p para a distribuição de Shapiro-Wilk.

normal, enquanto o peso dos frutos e o diâmetro das sementes apresentaram distribuição não normal e não homogênea.

O conhecimento das características químicas é de alta relevância, principalmente em frutos, pois são utilizadas como índice de aceitabilidade no mercado nacional (Gouveia et al. 2004). A medida de pH exerce influência na palatabilidade do alimento, no desenvolvimento de micro-organismos, na atividade enzimática, na retenção do sabor-odor de produtos de frutas, na verificação do estágio de maturação de frutas, no emprego da esterilização e na escolha da embalagem na qual serão acondicionados os produtos, dentre outros (Chaves 1993). Da mesma forma, a acidez é um importante parâmetro na apreciação do estado de conservação de produtos alimentícios, pois produtos mais ácidos são, naturalmente, mais estáveis, quanto à deterioração (Chitarra & Chitarra 2005).

O pH encontrado para a polpa do fruto de abajeru indica que esta fruta pode ser classificada como de baixa acidez, por conter pH superior a 4,5 (Franco & Landgraf 1996). A determinação de acidez titulável confirma os dados apresentados através da medida do pH (Tabela 2). O teor de sólidos solúveis observado é suficiente para conferir ao fruto um sabor adocicado e esta característica o torna apto tanto para o consumo *in natura* quanto para a sua industrialização.

Em frutas *in natura*, o teor médio de umidade encontra-se entre 65% e 95% (Cecchi 2003). A polpa de abajeru apresenta umidade dentro desta

faixa ($84,40 \pm 0,15$ g 100 g⁻¹) (Tabela 3), revelando consonância com o resultado descrito por Vargas et al. (2000), para o mesmo fruto, que foi igual a 86%. Este elevado teor de umidade, associado à pequena espessura da película que recobre o fruto, deixa-o com grande possibilidade de perder água, além de ter o seu formato arredondado alterado pela formação de cavidades resultantes da desidratação, fato que foi observado, com frequência, nos frutos, sendo comum no seu *habitat*, visto o ambiente salino em que se encontra esta espécie.

Segundo Cecchi (2003), o conteúdo médio de cinzas observado para frutas frescas está entre 0,4% e 2,1%. Neste estudo, foi constatado que a polpa de abajeru apresentou $0,64 \pm 0,03$ g 100 g⁻¹ (Tabela 3), estando dentro da média para frutas frescas, porém um pouco abaixo do observado por Vargas et al. (2000), para o mesmo fruto (cerca de 0,8 g 100g⁻¹). É importante ressaltar que os dados apresentados sobre a composição nutricional para a polpa de abajeru, descritos por Vargas et al. (2000), referem-se a frutos provenientes do México e, por esta razão, diferenças são comuns, visto que as características de temperatura e composição do solo, dentre outras, interferem na composição dos frutos.

Tabela 3. Composição centesimal (g 100 g⁻¹) e valor energético total (kcal) da polpa *in natura* de frutos de abajeru (Arraial do Cabo, RJ, 2009).

Determinações	g 100 g ⁻¹
Umidade	84,40±0,15
Cinzas	0,64±0,03
Carboidratos totais ¹	13,43±0,07
Lipídios totais	0,85±0,07
Proteína	0,68±0,01
Valor Calórico Total	64,09 kcal

¹ Os carboidratos totais foram calculados por diferença.

Tabela 2. Características químicas e físico-químicas da polpa *in natura* de frutos de abajeru (Arraial do Cabo, RJ, 2009).

Determinações	g 100 g ⁻¹
pH	5,64±0,00
Acidez	0,55±0,01 g NaOH
Sólidos solúveis	10°Brix±0,00

Os carboidratos correspondem aos macronutrientes mais abundantes em frutas (Bernardes-Silva et al. 2003). Quando comparados aos resultados observados por outros autores, para a mesma espécie, observa-se que o valor encontrado neste estudo ($13,43 \pm 0,01 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$) está próximo ao determinado por Vargas et al. (2000) e Franco (2001): $12,40 \text{ g}$ e $13,90 \text{ g}$, respectivamente.

O fruto do abajeru é caracterizado por seu baixo grau de doçura, por vezes, quase tão adstringente como o araçá-pêra. Ao se compararem os teores de açúcares redutores e não redutores do abajeru (Tabela 4) com este fruto, observa-se que o abajeru contém concentrações de redutores inferiores ($1,73 \pm 0,17 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$) às encontradas na polpa de araçá-pêra ($2,9 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$) e de não redutores ($2,54 \pm 0,50 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$) similares às do mesmo fruto, que foi de $2,15 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$ (Andrade et al. 1993).

Poucos são os trabalhos que analisam o teor de amido em frutas, e aqueles que o fazem retratam apenas aquelas destinadas ao mercado nacional e/ou internacional, com o objetivo de se encontrar o ponto ótimo de colheita, em relação ao estágio de maturação dos frutos. Assim, Matsuura et al. (2002) observaram que bananas cv. Pacovan contêm, em média, $2,1\text{-}3,2\%$ (p/p) e Bernardes-Silva et al. (2003) revelaram que, em quatro cultivares de mangas maduras, a concentração de amido variou de $0,05\%$ a $2,44\%$. Já os frutos do abajeru, mesmo colhidos quando estavam maduros, apresentaram teor de amido bem superior: $6,53 \pm 0,08 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$ (Tabela 4).

No que concerne à fração de fibra insolúvel ($1,85 \pm 0,07 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$), os frutos nativos e de grande aceitação entre os consumidores, que apresentam concentrações mais próximas ao observado à polpa de abajeru, foram o caju ($2,65 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$) e a manga ($2,08 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$) (Guerra et al. 2004). Já em relação às fibras solúveis, a polpa deste fruto revelou conteúdo igual a $0,78 \pm 0,07 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$, próximo ao observado para frutos tropicais como a manga ($1,26 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$) e a goiaba ($1,54 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$) (Guerra et al. 2004).

Tabela 4. Composição da fração glicídica da polpa *in natura* de frutos de abajeru (Arraial do Cabo, RJ, 2009).

Determinações	$\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$
Açúcares redutores	$1,73 \pm 0,17$
Açúcares não redutores	$2,54 \pm 0,50$
Amido	$6,53 \pm 0,08$
Fibra insolúvel	$1,85 \pm 0,07$
Fibra solúvel	$0,78 \pm 0,01$

O fruto do abajeru apresenta teor de lipídios totais igual a $0,85 \pm 0,07 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$, valor superior ao encontrado tanto por Franco (2001) quanto por Vargas et al. (2000), para o mesmo fruto: $0,1 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$. Embora não seja fonte de lipídios, o seu perfil de ácidos graxos deve ser considerado, principalmente quanto aos seus ácidos graxos prevalentes, o esteárico ($28,05 \pm 1,32\%$), um ácido graxo neutro, que se comporta como um carboidrato, isto é, não exerce influência sobre as lipoproteínas sanguíneas (Mahan & Escott-Stump 2005), e o oléico ($25,39 \pm 2,16\%$), um ácido graxo monoinsaturado, também conhecido como $\omega\text{-}9$, que está relacionado com baixos níveis de colesterol sanguíneo e da doença da arteriocoronária (Trichopoulou et al. 2003), representando $54,60\%$ do total, onde a proporção do teor de saturados e insaturados é próxima (Tabela 5).

A polpa do abajeru destaca-se pelo alto teor encontrado ($\text{mg } 100 \text{ g}^{-1}$) de alguns minerais como o cálcio ($289,3$), que pode atender a $28,93\%$ das recomendações, para ambos os sexos; ferro ($12,6$), que pode suprir $70,00\%$ das necessidades para mulheres e $157,50\%$ para homens; e o manganês ($2,1$), o qual atenderia a $91,30\%$ das necessidades para homens e $116,66\%$ para as mulheres (Tabela 6). Em relação aos microminerais ($\mu\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$), o selênio (59), o cromo (890) e o cobre (1870), que apresentam atividade antioxidante, estão presentes em maiores quantidades, ultrapassando as necessidades diárias, tanto para homens quanto para mulheres. No entanto, não foi determinado, até o momento, o nível máximo tolerável de ingestão para o cromo, isto é, a quantidade máxima de ingestão diária que, provavelmente, não represente risco de efeitos adversos. Já em relação ao selênio, a concentração está abaixo da tolerável ($400 \mu\text{g d}^{-1}$), ocorrendo o mesmo para o cobre, que,

Tabela 5. Perfil de ácidos graxos da fração lipídica da polpa de frutos de abajeru, expresso em %m/m (Arraial do Cabo, RJ, 2009).

Perfil de ácidos graxos		Média \pm d.p
C16	Palmítico	$16,68 \pm 1,03$
C18	Esteárico	$28,05 \pm 1,32$
C18:1	Oléico	$26,55 \pm 2,16$
C18:2	Linoléico	$20,22 \pm 1,45$
C20	Araquídico	$1,52 \pm 0,30$
C 22:1	Docosenóico	$3,14 \pm 0,02$
C 22:2	Docosadienóico	$2,62 \pm 0,76$
	Saturado	$46,25 \pm 2,65$
	Insaturado	$52,32 \pm 4,84$
	Não identificado	$1,43 \pm 0,87$

Tabela 6. Macro e microminerais da polpa de frutos de abajeru e recomendações propostas pelo Dietary Reference Intake - DRI (IOM 1997, 2000 e 2001) (Arraial do Cabo, RJ, 2009).

Minerais	Polpa	DRI
<i>Macrominerais (g ou mg)</i>		
Potássio - g (K)	1,62	4,7g ^{H/M 1}
Cálcio - mg (Ca)	289,30	1000mg ^{H/M}
Sódio - g (Na)	0,87	1,5g ^{H/M 1}
Magnésio - mg (Mg)	181,50	420mg ^H e 320mg ^M
<i>Microminerais (mg)</i>		
Ferro (Fe)	12,60	8 ^H e 18 ^M
Manganês (Mn)	2,10	2,3 ^H e 1,8 ^M
Zinco (Zn)	0,80	11 ^H e 8 ^M
Boro (Bo)	1,70	20 ^{H/M 2}
Vanádio (V)	0,01	1,8 ^{H/M 2}
Níquel (Ni)	0,37	1,0 ^{H/M 2}
<i>Ultra-traço (µg)</i>		
Cromo (Cr)	890,00	35 ^H e 25 ^M
Molibdênio (Mo)	0,01	45 ^{H/M}
Selênio (Se)	59,00	55 ^H e 45 ^M
Cobre (Cu)	1870,00	900 ^{H/M}
Iodo (I)	—	150 ^{H/M}
<i>Outros (mg)</i>		
Alumínio (Al)	0,72	ND
Rubídio (Rb)	1,78	ND
Arsênio (As)	0,01	ND
Lítio (Li)	0,08	ND
Escândio (Sc)	< 0,02	ND
Bário (Ba)	0,22	ND
Cério (Ce)	0,01	ND
Titânio (Ti)	0,67	ND
Estrôncio (Sr)	0,95	ND
Zircônio (Z)	0,002	ND
Mercúrio (Hg)	< 0,001	ND
Chumbo (Pb)	0,015	ND

¹ USDA (2004). ² Níveis máximos toleráveis de ingestão. ³ ND: não determinado.

^H Homens/ ^M Mulheres com idade entre 19 e 50 anos.

embora esteja 2,07 vezes acima das recomendações diárias, não alcança o nível máximo tolerável de ingestão, representado por 10.000 µg ao dia (IOM 1997, 2000, 2001).

Em relação a outros minerais, como o bismuto, térbio, neodímio, antimônio, cádmio, paládio, nióbio, ítrio, praseodímio, germânio, gálio, cério, cobalto, lantânio e estanho, a polpa de abajeru contém quantidades menores que 0.001, além de quantidades inferiores a 0.0001, para os seguintes minerais: berílio, itérbio, prata, érbio, rutênio, disprósio, hómio, lutécio, európio, gadolínio, samário, háfnio, tântalo, tungstênio, rênio, ósmio, irídio, platina, índio, ouro, tálio, túlio, tório e urânio.

Os minerais estão diretamente relacionados ao estado de saúde e doença, já que sua deficiência ou excesso pode provocar mudanças fisiológicas impor-

tantes para o organismo. Do ponto de vista da saúde pública, é importante assegurar à população a ingestão de todos os nutrientes de maneira adequada, através da dieta, a qual, ao mesmo tempo, não deve conter elementos minerais acima dos níveis permissíveis, principalmente aqueles que podem causar intoxicação química ao organismo (IOM 2000, 2001). Como foi descrito, a polpa do abajeru apresenta perfil interessante de minerais, no entanto, a biodisponibilidade, fator relevante, no que concerne à capacidade de absorção pelo organismo, ainda necessita ser avaliada.

Polpas de frutas, em geral, apresentam baixa quantidade de proteína, característica que pode ser atribuída à polpa do abajeru, que contém, em média, 0,68±0,01 g 100 g⁻¹ (Tabela 3), concentração superior à descrita por outros autores, como Franco (2001) (0,3 g 100 g⁻¹) e Vargas et al. (2000) (0,4 g 100 g⁻¹), para o mesmo fruto, porém, próxima aos teores de proteína bruta encontrados em outros frutos nativos, como o cambuci (0,62) (Vallilo et al. 2005), o araçá (0,50) (Silva et al. 2008) e a pitanga (0,8) (Philippi 2002). Todos os aminoácidos avaliados evidenciaram teores bem inferiores, em relação ao padrão sugerido pela FAO (1985). Embora não tenha sido determinado o teor de importantes aminoácidos essenciais, como o triptofano, treonina e sulfurados (metionina + cisteína), a polpa analisada não deve ser considerada como fonte de aminoácidos (Tabela 7).

Tabela 7. Perfil de aminoácidos (mg g⁻¹ de proteína) da polpa *in natura* de frutos de abajeru (Arraial do Cabo, RJ, 2009).

Aminoácidos	Proteína padrão ¹	Polpa
<i>Essenciais</i>		
Histidina (His)	-	0,05
Leucina (Leu)	70	0,12
Isoleucina (Ile)	40	0,05
Fenilalanina (Phe)	-	0,05
Lisina (Lys)	55	0,05
Treonina (Thr)	40	ND
Tirosina (Tyr)	-	0,05
Valina (Val)	50	0,27
Triptofano (Trp)	10	ND
Aromáticos totais ²	60	0,10
Total AE	-	0,64
<i>Não essenciais</i>		
Serina (Ser)	-	0,12
Glicina (Gly)	-	0,12
Prolina (Pro)	-	0,05
Alanina (Ala)	-	0,12
Ácido aspártico (Asp)	-	0,12
Ácido glutâmico (Glu)	-	0,12
Total de AA não essenciais	-	0,65
Total	-	1,29

¹FAO (1985). ²Aromáticos totais = fenilalanina + tirosina.

O conhecimento do valor energético dos alimentos é de grande interesse para a área da nutrição, uma vez que possibilita o cálculo do balanço energético de dietas. Cada alimento tem seu valor energético específico, ou seja, determinada quantidade de alimento libera certa quantidade de energia, quando metabolizada, e esta depende, fundamentalmente, da composição dos alimentos, no que diz respeito aos substratos energéticos (Cuppari 2002). Os frutos do abajeru, por apresentarem alto teor de umidade, contêm, proporcionalmente, teor reduzido de calorias, cerca de 64,09 kcal 100 g⁻¹, valor próximo, porém superior, aos encontrados na Tabela de Composição de Alimentos (54,5 kcal 100 g⁻¹) (Franco 2001) e por Vargas et al. (2000) (47 kcal 100 g⁻¹), para o mesmo fruto.

CONCLUSÕES

1. A composição centesimal da polpa de abajeru revelou que este fruto apresenta baixa concentração de proteínas, lipídios e calorias.
2. A polpa do abajeru é uma importante fonte de minerais, com atividade antioxidante, como o selênio, cromo e cobre, além de outros de grande relevância, como o ferro e o cálcio. Porém, ainda devem ser realizados estudos que avaliem a biodisponibilidade dos minerais encontrados.
3. Apesar de não ser uma fonte de lipídios, o perfil de ácidos graxos é interessante, em função dos teores de ácido graxo esteárico e oléico.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pelo apoio financeiro ao projeto de pesquisa sobre o abajeru.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Anvisa). *Resolução RDC n° 360, de 23 de dezembro de 2003*. Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. 2003. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 25 jul. 2009.

AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY (AOCS). *Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society*. Champaign: AOCS Press, 2004.

ANDRADE, J. S.; ARAGÃO, C. G.; FERREIRA, A. S. N. Caracterização física e química dos frutos de araçá-pêra *Psidium acutangulum* D. C. *Acta Amazonica*, Manaus, v. 23, n. 2-3, p. 213-217, 1993.

ANDRADE, R. A. et al. Caracterização morfológica e química de frutos de rambutan. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 30, n. 4 p. 958-963, 2008.

ARAÚJO, D. S. D. Vegetation types of sandy coastal plains of tropical Brazil: a first approximation. In: SEELIGER, U. (Coord.). *Coastal plant communities of Latin America*. New York: Academic Press, 1992. p. 337-347.

ARRUDA, R. J. S.; NOLASCO, F. *Pomar matriz*. Brasília, DF: Embrater, 1986.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). *Official methods of analysis*. 18. ed. Washington, DC: AOAC, 2006.

AYRES, M. et al. *BioEstat 4.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. Manaus: Sociedade Civil Mamirauá, 2004.

BERNARDES-SILVA, A. P. F.; LAJOLO, F. M.; CORDENUNSI, B. R. Evolução dos teores de amido e açúcares solúveis durante o desenvolvimento e amadurecimento de diferentes cultivares de manga. *Ciência e Tecnologia dos Alimentos*, Campinas, v. 23, Supl., p. 116-120, 2003.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, Ottawa, v. 37, n. 8, p. 911-917, 1959.

BRECHEZ, F. A. S.; PENTEADO, P. *Restinga: um ambiente bastante complexo*. 2007. Disponível em: <http://www.ib.usp.br/ecosteios/textos_educ/restinga/index.htm>. Acesso em: 23 out. 2007.

CECCHI, H. M. *Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos*. 2. ed. Campinas: Ed. Unicamp, 2003.

CHAVES, J. B. P. *Noções de microbiologia e conservação de alimentos*. Viçosa: UFV, 1993.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. *Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio*. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLa, 2005.

CUPPARI, L. *Guia de nutrição: nutrição clínica no adulto*. São Paulo: Manole, 2002.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO) *Energy and protein requirements: report of a joint FAO/WHO/UNU*. Geneva: WHO, 1985. (Technical reports, 724).

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Atheneu, 1996.

- FRANCO, G. *Tabela de composição química dos alimentos*. 9. ed. São Paulo: Atheneu, 2001.
- GOUVEIA, J. P. G. et al. Determinação de características físico-químicas da goiaba: goiabeiras adubadas no semiárido da Paraíba. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v. 6, n. 1, p. 35-38, 2004.
- GUERRA, N. B. et al. Modificações do método gravimétrico não enzimático para determinar fibra alimentar solúvel e insolúvel em frutos. *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 17, n. 1, p. 45-52, jan./mar. 2004.
- INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). Food and Nutrition Board. *Dietary reference intake for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D and fluoride*. Washington, DC: National Academy Press, 1997.
- INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). Food and Nutrition Board. *Dietary reference intake for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc*. Washington, DC: National Academy Press, 2001.
- INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). Food and Nutrition Board. *Dietary reference intake for vitamin C, vitamin E, selenium and carotenoids*. Washington, DC: National Academy Press, 2000.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. 4. ed. São Paulo: IAL, 2005.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Produção extrativa vegetal*. 2009. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 21 abr. 2009.
- JOSEPH, J. D.; ACKMAN, R. G. Capillary column gas chromatographic method for analysis of encapsulated fish oil and fish oil ethyl esters: collaborative study. *Journal of the AOAC International*, Arlington, v. 75, n. 3, p. 488-506, 1992.
- KRUEL, V. S. F.; PEIXOTO, A. L. Etnobotânica na reserva extrativista marinha de Arraial do Cabo, RJ, Brasil. *Acta Botânica Brasileira*, Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 177-190, 2004.
- LIRA JÚNIOR, J. S. et al. Caracterização física e físico-química de frutos de cajá-umbu (*Spodias* spp.). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 25, n. 4, p. 753-761, 2005.
- MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S. *Alimentos, nutrição & dietoterapia*. 11. ed. São Paulo: Roca, 2005.
- MATSUURA, F. C. A. U.; CARDOSO, R. L.; RIBEIRO, D. E. Qualidade sensorial de frutos de híbridos de bananeira cultivar Pacovan. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 263-266, 2002.
- NASCIMENTO, V. E.; MARTINS, A. B. G.; HOJO, R. H. Caracterização física e química de frutos de mamey. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 30, n. 4, p. 953-957, dez. 2008.
- PHILIPPI, S. T. *Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional*. São Paulo: Coronário, 2002.
- PRANCE, G. T. The taxonomy and phytogeography of the Chrysobalanaceae of the Atlantic coastal forest of Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 2, n. 5/6, p. 19-39, 1979.
- SILVA, E. E. *Frutíferas nativas do Nordeste: qualidade fisiológica, morfologia e citogenética*. 2006. 110 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)—Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2006.
- SILVA, M. R. et al. Caracterização química de frutos nativos do Cerrado. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 38, n. 6, p. 1790-1793, 2008.
- SPACKMAN, D. H.; STEIN, W. R.; MOORE, S. Automatic recording apparatus for use in the chromatography of amino acids. *Analytical Chemistry*, New York, v. 30, n. 7, p. 1190-1193, 1958.
- TRICHOPOULOU, A. et al. Adherence to a Mediterranean diet and survival in a Greek population. *The New England Journal of Medicine*, Massachusetts, v. 348, n. 26, p. 2599-2608, 2003.
- VALLILO, M. I. et al. Características físicas e químicas dos frutos do cambucizeiro (*Campomanesia phaea*). *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 241-244, 2005.
- VARGAS, S. G. *Icaco (Chrysobalanus icaco L.): análise química de flavonoides y propagación por estacas*. 1998. 65 f. Dissertação (Mestrado em Ciências)—Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas, Montecillo Edo. de México, 1998.
- VARGAS, S. G. F. et al. *Frutales tropicales de Tabasco*. 2. ed. Villahermosa: Centro de Investigación de Ciencias Biológicas, 2000.
- VIEIRA NETO, R. D. *Frutíferas potenciais para os tabuleiros costeiros e baixadas litorâneas*. Aracajú: Embrapa Tabuleiros Costeiros/Emdagro, 2002.
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). National Academy of Sciences. Institute of Medicine. Food and Nutrition Board. *Dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate*. Washington, DC: USDA, 2004.