

## Avaliação dos parâmetros físicos e nutricionais de amêndoas de chichá, sapucaia e castanha-do-gurguéia<sup>1</sup>

Evaluation of some physical and nutritional parameters of almonds of chichá, sapucaia and castanha-do-gurguéia

Michelle Garcêz de Carvalho<sup>2</sup>, José Maria Correia da Costa<sup>3,\*</sup>, Valdomiro Aurélio Barbosa de Souza<sup>4</sup>  
e Geraldo Arraes Maia<sup>5</sup>

**Resumo** - O Brasil, graças a sua localização geográfica e dimensão territorial, é um dos maiores repositórios de espécies nativas do mundo. Existem na flora nativa brasileira e, em especial, na Região Meio-Norte do Brasil, constituída pelos estados do Piauí e Maranhão, algumas espécies ainda pouco conhecidas, mas que apresentam potencialidades para o mercado de amêndoas, tais como, o chichá (*Sterculia striata* St. Hill. et Naud), a sapucaia (*Lecithys pisonis* Camb.) e a castanha-do-gurguéia (*Dipteryx* spp.). Este trabalho teve como objetivo avaliar os parâmetros físicos e nutricionais de sementes e amêndoas de chichá, sapucaia e castanha-do-gurguéia, assim como o potencial destas para a nutrição humana. Foram realizadas análises físicas do diâmetro, comprimento e peso médio das amêndoas, e as análises físico-químicas do teor de proteína bruta, fibra bruta, lipídios, carboidratos totais, energia, umidade e cinzas. Os três tipos de amêndoas analisadas mostraram-se bastante distintas em suas características físicas e nos seus valores nutricionais, porém, todas possuem uma boa composição nutricional no que se referem, principalmente, ao teor de proteínas, lipídios e carboidratos totais. A sapucaia destacou-se, dentre as amêndoas avaliadas, por apresentar as maiores médias para a maioria dos parâmetros avaliados (exceto umidade e carboidratos totais), sendo, do ponto de vista energético e protéico, a mais promissora como alimento. Os aspectos nutricionais das três amêndoas avaliadas conferem a elas características que podem torná-las competitivas com as principais amêndoas amplamente comercializadas no mercado nacional e internacional.

**Palavras-chave** - Espécies nativas. Amêndoas. Características físicas.

**Abstract** - Brazil, thanks to its geographic localization and territorial dimension, is one of the biggest repositories of native species of the world. There are in the Brazilian native flora and specially in the Northeast Brazil, mainly in the states of Piauí and Maranhão, some species that are still little known, but they present potentiality for the almond market, such as chichá (*Sterculia striata* St. Hill. et Naud), the sapucaia (*Lecithys pisonis* Camb.) and chestnut-of-the gurguéia (*Dipteryx* spp.). The aim of this work was to evaluate some physical and nutritional parameters of seeds and almonds of chichá, sapucaia and chestnut-of-the gurguéia and their potential for the nutrition of human being. The physical analysis of the diameter, length, average weight of almonds were carried out as well as the physicochemical analysis of protein content, raw fiber, total lipids, carbohydrates, energy, humidity and ashes. The three types of analyzed almonds revealed to be very distinct in their physical characteristics and nutritional values, however, all of them possess a good nutritional composition mainly in relation to protein content, total lipids and carbohydrates. The sapucaia distinguished amongst the evaluated almonds, for presenting the highest values for the majority of the evaluated parameters (except total humidity and carbohydrates), being of the energetic and proteic point of view, the most promising as food. The nutritional aspects of the three evaluated almonds confer to them characteristics that make them as competitive as the main widely commercialized almonds in the national and international market.

**Key words** - Native species. Almonds. Physical characteristics.

\* Autor para correspondência

<sup>1</sup> Recebido para publicação em 10/09/2007; aprovado em 18/09/2008

Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor em Tecnologia de Alimentos da UFC - 2008

<sup>2</sup>Tecnóloga de Alimentos, aluna de Mestrado em Tecnologia de Alimentos - UFC, michellegarcez@hotmail.com

<sup>3</sup>Eng. Químico, D. Sc., Prof. do Dep. de Tec. Alimentos, CCA/UFC, Av. Mister Hull, 2977 - Campus do Pici - CEP: 60.356-000, Fortaleza, CE, correa@ufc.br

<sup>4</sup>Eng. Agrônomo, D. Sc., Pesquisador da Embrapa - PI, valdo@cpamn.embrapa.br

<sup>5</sup>Eng. Agrônomo, D. Sc., Prof. do Dep. de Tec. de Alimentos, CCA/UFC, gmaia@secrel.com.br

## Introdução

O Brasil é um dos maiores repositórios de plantas nativas do mundo, possuindo assim uma grande diversidade genética das mesmas. A região amazônica é a principal reserva, enquanto que a segunda maior reserva genética de espécies nativas do Brasil está localizada nos cerrados do Brasil Central e do Nordeste (RIBEIRO et al. 2000). O desconhecimento de informações sobre estas amêndoas, assim como de várias outras frutas tropicais induz, na maioria das vezes a um aproveitamento destas matérias primas de excelente qualidade (FELIPE, et al. 2006; SILVA, et al 2007).

Existem na flora nativa brasileira, em especial, na Região Meio-Norte do Brasil ou Nordeste Ocidental, constituída pelos estados do Piauí e Maranhão, algumas espécies ainda pouco conhecidas, mas que apresentam potencialidades para o mercado de amêndoas. Dentre essas, podem ser mencionadas o chichá (*Sterculia striata* St. Hill. et Naud), a sapucaia (*Lecithys pisonis* Camb.) e a castanha-do-gurguéia (*Dipteryx spp.*) (ARAÚJO, 1997), todas conhecidas apenas das populações locais.

O chichá é uma espécie da família *Sterculiaceae*, a qual pertencem o cacaueteiro (*Theobroma cacao* L.) e o cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Willd. Ex. Spreng Schum.). Seus frutos são cápsulas lenhosas, alongadas, que surgem nas extremidades dos ramos e, quando maduros, abrem-se e deixam aparecer as amêndoas, alongadas de coloração escura (ARAÚJO, 1997).

A sapucaia, por sua vez, é uma espécie da família *Lecythidaceae*, originária da Amazônia. A planta tem porte elevado, seus frutos são grandes, possuem formato arredondado ou achatado, casca muito dura, e uma tampa que se solta quando estes estão maduros, liberando as amêndoas. (CAVALCANTE, 1996).

A castanha-do-gurguéia, também conhecida como fava-de-morcego, pertence à família *Leguminosae*, e esta espécie de amêndoa é praticamente desconhecida da literatura especializada. Pertence ao mesmo gênero do baru (*Dipteryx alata* Vog.), espécie de amêndoa nativa do cerrado do Brasil Central já conhecida do mercado (TAKEMOTO et al., 2001; SANO et al., 1999; CORRÊA, 2000; TORRES, 2003), encontrada, principalmente, nos cerrados do sul, centro-sul dos estados do Piauí e Maranhão. Seu fruto, assim como o fruto do baru, é uma cápsula lenhosa, unilocular, de cor amarronzada bastante resistente, com uma amêndoa alongada e marrom-escura e sabor bastante agradável.

As amêndoas são excelentes fontes nutritivas apresentando uma composição química média em 100 g da fruta de: 18,6 g de proteínas; 254 mg de cálcio; 475 mg de fósforo; 4,4 mg de ferro e 0,67 mg de vitamina B2

(NASCENTE, 2007). Além disso, as amêndoas são ricas em proteínas e em gordura. Contêm, ainda, quantidades razoáveis de tiamina, riboflavina e niacina, e representam boas fontes de ferro e fósforo (NASCENTE, 2007). Além disso, as amêndoas em combinação com outros cereais e frutas produzem inúmeras snacks processados que possuem grande aceitação pelos consumidores (SOUZA; MENEZES, 2006; GUTKOSKI et al. 2007).

Portanto, é de grande importância o desenvolvimento de pesquisas que visem conhecer melhor essas espécies, especialmente nas áreas de recursos genéticos e aproveitamento agroindustrial. Essa necessidade adquire importância especial quando se considera o acelerado avanço nas taxas de ocupação do cerrado brasileiro (MACHADO et al., 2004).

Tendo em vista as características físicas, valor nutricional das amêndoas de chichá, castanha-do-gurguéia, sapucaia, e pela existência de poucas informações que permitam o aproveitamento adequado dessas amêndoas na dieta humana, este trabalho teve como objetivos avaliar os parâmetros físicos das sementes e amêndoas, assim como o potencial nutricional dessas amêndoas no desenvolvimento de novos produtos.

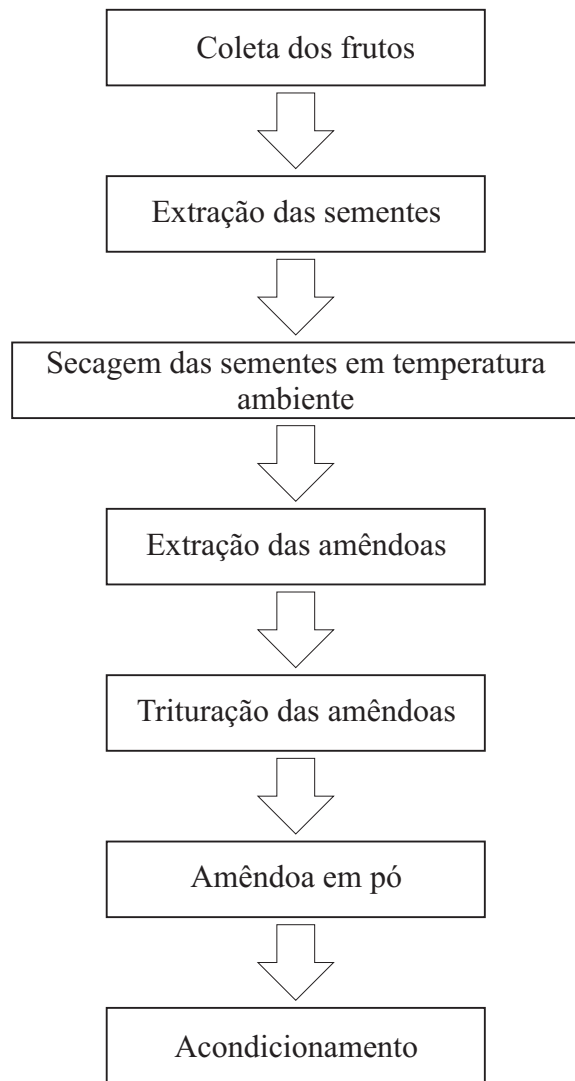
## Material e métodos

As três espécies de amêndoas estudadas foram o chichá, a sapucaia e a castanha-do-gurguéia. As amostras de amêndoas para realização das análises foram obtidas de plantas existentes na área experimental da Embrapa Meio-Norte, em Teresina-PI, o chichá; de plantas localizadas nos municípios de Altos-PI, a sapucaia, de José de Freitas-PI, e a castanha-do-gurguéia, de plantas localizadas no município de Bom Jesus-PI.

Os frutos das três amêndoas foram obtidos em 2006, nos meses de junho a julho para a sapucaia e de setembro a novembro para o chichá e a castanha-do-gurguéia. Os frutos de sapucaia e de chichá foram coletados no estado de maturação incompleta, levados para o Laboratório de Fisiologia Vegetal da Embrapa Meio-Norte e deixados em temperatura ambiente por cerca de uma semana, para que a maturação fosse completada. Em seguida, as sementes foram extraídas manualmente e postas para secar em temperatura ambiente. A extração das sementes da castanha-do-gurguéia foi feita decorticando-se manualmente os frutos com auxílio de um martelo.

Após a secagem, as sementes de sapucaia, chichá e castanha-do-gurguéia foram divididas aleatoriamente, cada uma em quatro lotes, e transportadas para o Laboratório de Frutos e Hortalças do Departamento de Tecnologia da UFC, onde foram submetidas à extração

de suas amêndoas, obtenção dos parâmetros físicos e posteriormente à trituração em liquidificador de marca Walita por 10 minutos para obtenção da amêndoa em pó. Em seguida, as amostras foram peneiradas, identificadas e acondicionadas em recipientes plásticos com tampa protegida com filme de PVC para evitar entrada de umidade e oxigênio permitindo, dessa forma, a conservação das amostras em temperatura ambiente durante todo o procedimento analítico. A Figura 1 mostra as etapas de obtenção das amêndoas de sapucaia, chichá e castanha-do-gurguéia em pó.



**Figura 1** - Fluxograma das etapas de obtenção das amêndoas de sapucaia, chichá e castanha-do-gurguéia em pó

As determinações físicas das sementes e amêndoas de chichá, sapucaia e castanha-do-gurguéia foram realizadas a partir das sementes escolhidas aleatoriamente através de lotes pré-determinados. Cada tipo de amêndoa foi dividida em quatro lotes, e em cada lote foi selecionado

um determinado número de amêndoas com as seguintes quantidades: 70 sementes de sapucaia, 60 sementes de chichá e 30 sementes de castanha-do-gurguéia. As medidas de diâmetro e comprimento foram realizadas com auxílio de um paquímetro marca Maub. O peso médio das amêndoas foi obtido por diferença entre o peso da semente e o peso da casca, em uma balança analítica de marca Mettler 1000, com capacidade para 300 g.

A determinação de umidade das amêndoas foi realizada por gravimetria após secagem total de 2 g da amostra em estufa a 105 °C (BRASIL, 2005a); o teor de cinzas das amêndoas foi realizada por gravimetria após incineração em forno mufla a 550 °C (BRASIL, 2005b). Os resultados foram expressos em percentagem em relação ao peso seco da amostra; o extrato etéreo das amêndoas foi determinado em extrator intermitente de Soxhlet, utilizando-se éter de petróleo como solvente (BRASIL, 2005c). Os resultados foram expressos em percentagem em relação ao peso seco da amostra; o teor de nitrogênio total foi determinado em 0,2 g da amostra pelo método Semimicro Kjeldahl (A. O. A. C., 1970), utilizando-se fator de multiplicação de 5,30 para transformação deste em proteína bruta. Os resultados foram expressos em percentagem em relação ao peso seco da amostra; a determinação de fibra bruta foi realizada em 1 g de amostra desengordurada de acordo com o método descrito pela (A. O. A. C., 1970). O teor de fibra bruta foi calculado pela diferença entre a fibra total e a fração mineral da fibra. Os resultados foram expressos em percentagem em relação ao peso seco da amostra; o teor de carboidratos totais das amêndoas foi obtido por meio da seguinte equação:  $C(\%) = 100 - [\text{umidade} + \text{cinzas} + \text{lipídios} + \text{proteína}]$  (CREPALDI et al., 2006); o valor calórico das amêndoas foi calculado pela fórmula:  $E (\text{kcal } 100 \text{ g}^{-1}) = [4 (\text{proteína} + \text{carboidrato}) + 9 (\text{lipídeos})]$  (JOHANNESSEN, 1967; KOZIOL; PEDERSEN, 1993).

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente por meio da análise de variância (ANOVA), utilizando-se o programa SAS (SAS INSTITUTE, 1999). Para tanto, no processo de análise da composição nutricional das amêndoas considerou-se um delineamento inteiramente ao acaso, com três repetições. As médias de tratamentos das amêndoas foram comparadas pelo teste de Duncan a 5%.

## Resultados e discussão

A análise de variância indicou diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) para todas as características analisadas dos três tipos de amêndoas. As características físicas das amêndoas e sementes de sapucaia, castanha-do-gurguéia e chichá estão apresentadas na Tabela 1. Merece destaque a sapucaia por apresentar as maiores

**Tabela 1** - Valores das médias e desvio padrão das características físicas das sementes e amêndoas de sapucaia, castanha-do-gurguéia e chichá

Determinações <sup>1</sup>	Sapucaia	Castanha-do-gurguéia	Chichá
Diâmetro da semente (cm)	1,88 a ± 0,17	1,33 b ± 1,10	1,17 c ± 0,08
Comprimento da semente (cm)	3,04 a ± 0,32	2,05 b ± 0,22	1,73 c ± 0,13
Peso da amêndoa (g)	1,48 a ± 0,67	0,73 c ± 0,20	1,73 b ± 0,13

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan a 5%

médias de diâmetro (1,88 cm), comprimento (3,04 cm) e peso (1,48 g) em relação ao chichá e à castanha-do-gurguéia. De modo geral, o chichá apresentou as menores médias de diâmetro (1,17 cm) e comprimento (1,73 cm), exceto o peso (1,73 g) da amêndoa, que foi superior ao encontrado na castanha-do-gurguéia (0,73 g), entretanto, sendo difícil de ser comparado em termo de produtividade em função dos envoltórios exterior de cada semente. No entanto, a castanha-do-gurguéia exibiu estatisticamente valores médios para o diâmetro (1,33 cm) e comprimento (2,05 cm) da semente e a amêndoa menos pesada em comparação com as outras duas amêndoas analisadas. Confrontando-se os resultados com os de (CAVALCANTE, 1986), verifica-se que as amêndoas analisadas apresentaram peso superior de 1,48 g para sapucaia, 0,73 g para castanha-do-gurguéia e 1,73 g para chichá e de 0,50 g para a amêndoa de castanhola.

Na Tabela 2 são apresentadas as médias para a composição nutricional das amêndoas de chichá, sapucaia e castanha-do-gurguéia. A amêndoa de sapucaia apresentou o menor teor de umidade (3,2%) em relação às amêndoas de chichá (6,6%) e castanha-do-gurguéia (5,3%). No entanto, exibiu a maior média lipídica (64,0%) se comparada às amêndoas de chichá (27,7%) e castanha-do-gurguéia (41,9%). No que se refere à proteína bruta a amêndoa de sapucaia (18,5%) apresentou a maior média, e média intermediária na amêndoa de chichá (17,4%) e a menor média na castanha-do-gurguéia (14,1%). Estes valores de proteína da amêndoa de sapucaia e chichá estão próximos dos encontrados por Ferreira e Pena (2006) para farinha de pupunha considerado produto alto valor energético.

A amêndoa de sapucaia destaca-se novamente com a maior média para a fibra bruta (7,0%) e média intermediária e inferior nas amêndoas de castanha-do-gurguéia (6,1%) e chichá (3,2%) respectivamente. Vários autores estudaram o comportamento de polissacarídeos não digeríveis em variedades de frutas, vegetais e cereais integrais. Foi constatado que se enquadram no conceito de fibras dietéticas e são menos energéticos que o amido e a sacarose, aumentam a frequência do bolo fecal, e são moduladores da integridade do epitélio intestino (SCHOLZ-AHRENS; SCHREZENMEIR, 2002; CHERBUT, 2002; NYMAN, 2002).

O teor estimado de carboidratos totais foi maior na amêndoa de chichá (45,1%) do que nas amêndoas de sapucaia (11,1%) e castanha-do-gurguéia (36,2%). A porcentagem de cinzas encontradas nas amêndoas de chichá (3,2%) e sapucaia (3,1%) não diferiram estatisticamente entre si ao nível de 5% para o teste de Duncan. No entanto, no que se referem à umidade, lipídios, proteína, fibra e carboidratos totais todas diferiram estatisticamente entre si.

As três amêndoas avaliadas apresentam teores médios de proteína bruta inferiores aos citados na literatura para outros tipos de amêndoas, como a castanha de caju, castanha-do-Brasil, macadâmia e pistache (ARAÚJO, 2004) à exceção do teor médio de proteína encontrada na amêndoa de chichá (17,4%) e de sapucaia (18,5%), que superam daquele encontrado na castanha-do-Brasil (17%), noz-pecan (10,4%) aveia (14,5%) segundo (FRETAS; MORETTI, 2006; FRANCO, 2004; SOUZA, 2004). A inferioridade nos teores de proteína no chichá em relação aos encontrados por Araújo (2004) nas

**Tabela 2** - Valores das médias e desvio padrão da composição centesimal nas amêndoas de chichá, castanha-do-gurguéia e sapucaia

Parâmetros analisados <sup>1</sup>	Chichá	Castanha-do-gurguéia	Sapucaia
Umidade (%)	6,6 a ± 0,44	5,3 b ± 0,34	3,2 c ± 0,16
Cinzas (%)	3,2 a ± 1,10	2,5 b ± 0,20	3,1 a ± 0,25
Lipídeos (%)	27,7 c ± 0,66	41,9 b ± 1,29	64,0 a ± 2,35
Proteínas (%)	17,4 b ± 0,46	14,1 c ± 0,06	18,5 a ± 0,97
Fibra bruta (%)	3,2 c ± 0,50	6,1 b ± 0,79	7,0 a ± 0,77
Carboidratos totais (%)	45,1 a ± 1,36	36,2 b ± 1,29	11,1 c ± 2,13

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan a 5%

amêndoas acima citadas possivelmente está associada à variabilidade genética.

Em termos de teores de lipídios nas amêndoas acima citadas, os resultados obtidos (27,7%) se aproximam daqueles obtidos por Araújo (1997) e Chaves et al., (2004) para amêndoas de chichá. Por outro lado, o teor de lipídio obtido na sapucaia (64,0%) foi inferior àqueles citados na literatura para castanha-do-Brasil (66-67,0%), noqueira (68,8%) e macadâmia (75,5%), indicando, portanto, que essa noz deve ser consumida com moderação (ARAÚJO, 2004). Por sua vez, a castanha-do-gurguéia apresentou teor de lipídio (41,9%) bem próximo daquele da castanha de caju (43,0%).

Os maiores obstáculos ao consumo direto das diversas amêndoas em quantidades elevadas são os seus elevados teores de lipídios, os quais ao serem ingeridos, mesmo em pequenas quantidades, causam complicações intestinais (diarréias), além de proporcionarem ganho de peso mais rápido. É tradicional o conselho de moderação no consumo de castanhas, principalmente, a castanha de caju, em função do risco de “desarranjos” intestinais e do aumento de peso (ARAÚJO, 1997). No que se refere ainda a castanha de caju, Lima e Borges (2004) estudaram as condições de armazenamento com relação a influência da embalagem e da salga. Neste aspecto, a amêndoa de chichá apresenta grande vantagem em relação às demais amêndoas, pois seu teor de lipídios é cerca de 48% inferior ao da castanha de caju; 149% inferior ao da castanha-do-Brasil.

O teor de lipídio das amêndoas de sapucaia (64,0%) é elevado e superior ao encontrado na amêndoa de castanhola (60,6%) enquanto que os teores de proteína bruta (18,5%) e de cinzas (3,1%) são inferiores. Além disso, a partir do teor de fibra bruta é possível verificar que as amêndoas de chichá (3,2%), sapucaia (7,0%) e castanha-do-gurguéia (6,1%) possuem de 3 a 8 vezes mais fibra bruta do que a amêndoa de castanhola (0,89%) (CAVALCANTE et al., 1996).

Os teores estimados de carboidratos totais e proteína bruta das amêndoas analisadas nesse trabalho são superiores ao encontrado na amêndoa do licuri (9,7%) e de frutas de gabiraba (11,6%), cambuci (5,0%) e jatoboticaba (8,96%) (CREPALDI et al., 2006; VALLILO, et al. 2006). Além disso, são tão energéticas quanto as amêndoas do licuri (527,3 kcal). No entanto, apesar das amêndoas de chichá, sapucaia e castanha-do-gurguéia serem muito ricas em lipídios, a amêndoa de licuri possui aproximadamente o dobro deste componente (49,2%) quando comparada com a amêndoa de chichá que possui apenas (27,7%). A partir do teor de umidade das amêndoas de licuri (28,6%) encontrado por Crepaldi et al. (2006), é possível verificar que as amêndoas avaliadas neste trabalho são de baixa

perecibilidade, pois apresentam umidade de 6,6% (chichá), 5,3% (castanha-do-gurguéia) e sapucaia (3,2%).

Baseado nos teores médios de carboidratos (7,0%), encontrados por Franco (2004) na Castanha-do-Brasil, as amêndoas de chichá, sapucaia e castanha-do-gurguéia apresentaram médias de carboidratos respectivamente de: 45,1; 11,1; 36,2, valores estes bem superiores aos do autor acima citado.

Na Tabela 3 estão expressos os teores médios de energia (kcal/100 g) nas amêndoas estudadas e em diferentes amêndoas segundo alguns autores. Dentre as amêndoas analisadas neste trabalho, a sapucaia foi a que apresentou a maior média energética em relação ao chichá e a castanha-do-gurguéia.

**Tabela 3** - Teores médios de energia (kcal/100 g) nas amêndoas de sapucaia, chichá e Castanha-do-gurguéia e em diferentes amêndoas segundo alguns pesquisadores

Amêndoas	Carvalho (2005)	Philippi (2003)	Crepaldi (2006)
Sapucaia	694,7	-	-
Castanha-do-gurguéia	578,5	-	-
Chichá	499,2	-	-
Castanha de caju	-	574	-
Castanha-do-Brasil	-	656	-
Macadâmia	-	702	-
Noz-Pecan	-	667	-
Licuri	-	-	527,3

Comparando-se os resultados obtidos neste estudo com os encontrados por Philippi (2003), a amêndoa de sapucaia possui um valor calórico superior ao da amêndoa de castanha de caju, castanha-do-Brasil e da noz-pecan, além disso, possui um teor energético próximo à amêndoa de macadâmia. Já a castanha-do-gurguéia possui calorias semelhantes às da castanha de caju. A amêndoa de chichá, no entanto, apresentou o menor teor calórico em relação a todas as amêndoas citadas. O teor energético das amêndoas de sapucaia e castanha-do-gurguéia superou ao encontrado por Crepaldi et al. (2006) na amêndoa de licuri.

## Conclusões

1. Os três tipos de amêndoas analisadas mostraram-se bastante distintas em suas características físicas e composição química, no entanto, é importante lembrar

que essas amêndoas possuem teores importantes de proteínas, lipídeos e carboidratos.

2. A sapucaia destacou-se, dentre as amêndoas avaliadas, por apresentar as maiores médias para a maioria dos parâmetros avaliados (exceto umidade e carboidratos totais), sendo, do ponto de vista energético e protéico, a mais promissora como alimento.
3. A castanha-do-gurguéia é uma boa fonte de energia, carboidrato, proteína e fibra bruta indicando que essa amêndoa do ponto de vista nutricional, tem potencial de uso pelo mercado de amêndoa;
4. Os parâmetros nutricionais das três amêndoas avaliadas conferem a elas características que podem torná-las competitivas com as principais amêndoas amplamente comercializadas no mercado nacional e internacional.

## Agradecimentos

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), pela concessão da Bolsa de Estudos a aluna Michelle Garcêz de Carvalho durante o Curso de Mestrado.

## Referências

- ARAÚJO, E. C. E. **Chichá** (*Steculia striata* St. Hil. et Naud.): uma nova opção para os mercados nacional e internacional de nozes. Informativo SBF, v. 16, n. 04, p. 13-14, 1997.
- ARAÚJO, E. C. E. **Chichá** (*Steculia striata* St. Hill. et Naud): uma nova opção para os mercados nacionais e internacionais de nozes. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 55, 2004, Viçosa, MG. **Anais....** Viçosa: SBB/UFV, CD-ROM.
- ARAÚJO, E. C. E. **Castanha nordestina pode substituir nozes com vantagens**. Disponível em: <<http://www.radiobras.gov.br>>. Acesso em: 23 de set. 2004.
- A. O. A. C. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 12.ed. Washington D. C., 1970. 1094 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005a, p. 98-99.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005b, p. 105-106.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005c, p. 116-118.
- CARVALHO, M. G.; SOUZA, V. A. B.; ALVES, R. A. **Caracterização nutricional de nozes de chichá, castanha-do-gurguéia e sapucaia, in natura e torradas**. 2005. 41 f. Monografia (Graduação em Tecnologia de Alimentos) – Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí, Teresina.
- CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 6. ed. Belém: CNPq/Museu Paraense Emílio Goeldi, 1996. 282 p.
- CAVALCANTE, M. A et al. Características físicas e químicas da castanhola, *Terminallia catapa* L. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 17, n. 01, p. 111-116, 1986.
- CHAVES, M. H et al. Caracterização química do óleo da amêndoa de *Sterculia striata* St. Hill. et Naud. **Química Nova**, São Paulo, SP, v. 27, n. 03, p. 404-408, 2004.
- CORRÊA, G. C. et al. Características físicas de frutos de baru (*D. alata* Vog.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 30, n. 02, p. 5-11, 2000.
- CORRÊA, G. C. et al. Germinação de sementes e emergência de plântulas de baru (*dipteryx alata* vog.) nos cerrados do estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 30, n. 02, p. 17-23, 2000.
- CREPALDI, C. I. et al. Composição nutricional do fruto de licuri (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 24, n. 02, São Paulo, jun. 2001.
- FELIPE, E. M. F. et al. Avaliação da qualidade de parâmetros minerais de pós alimentícios obtidos de casca de manga e maracujá. **Alimentos e Nutrição**, v. 17, n. 01, p. 79-83, 2006.
- FERREIRA, C. D.; PENA, R. S. Comportamento higroscópico da farinha da pupunha (*Bactris gasipaes*). **Ciência Tecnologia de Alimentos**. v. 23, n. 02, p. 251-255, 2003.
- FRANCO, G. **Composição nutricional de algumas frutas** (por 100 g de porção comestível). Disponível em: <<http://www.nucleoestudos.ufla.br/nefrut/tabela1>>. Acesso em 13/09/2004.
- FREITAS, D. G. C.; MORETTI, R. H. Caracterização e avaliação sensorial de barras de cereais funcional de alto teor protéico e vitamínico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26. n. 02, p. 318-324, 2006.
- GUTKOSKI, L.C. et al. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 02, p. 355-363, 2007.
- JOHANNESSEN, C. J. Pejibaye palm: physical and chemical analysis of the fruit. **Economic Botany**, v. 21, p. 371-378, 1967.
- KOZIOL, M. J.; PEDERSEN, H. B. *Phytelephas aequatorialis* Spruce (Arecaceae) in human and animal nutrition. **Economic Botany**, v. 47, p. 401-407, 1993.
- MACHADO, R. B. et al. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro**. Brasília: Conservação Internacional, 2004. 26 p.
- LIMA, J. R.; BORGES, M. F. Armazenamento de amêndoas de castanha de caju: influência da embalagem e da salga. **Revista Ciência Agronômica, Fortaleza**, v. 35, n. 01, 2004.

- NASCENTE, A. S. **Valor alimentício das frutas**. Disponível em: < [http://www.cpafrro.embrapa.br/embrapa/Artigos/valor\\_alim.htm](http://www.cpafrro.embrapa.br/embrapa/Artigos/valor_alim.htm)>. Acesso em: 15 maio 2007.
- PHILIPPI, S. T. **Nutrição e técnica dietética**. Barueri, SP: Monole, 2003. 373 p.
- RIBEIRO et al. **Baru** (Dipteryx alata Vog.). Jaboticabal: Finep, 2000, 41 p. (Série Frutas Nativas, 10).
- SAS INSTITUTE. SAS/STAT user's guide, v. 8. Cary, NC: SAS Institute, 1999. 3365 p.
- SANO, S. M.; VIVALDI, L. J.; SPEHAR, C. R.; Diversidade morfológica de frutos e sementes de baru ( dipteryx alata vog.). **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 34, n. 04, p. 513-518, 1999.
- SILVA, C. G. M. et. Al. Caracterização físico-química e microbiológica de farinha de algaroba (Prosopis Julifera (Sw.) D.C). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 04, p. 733-736, 2007.
- SOUZA, M. L.; MENEZES, H. C. Avaliação sensorial de cereais matinais de Castanha-do-Brasil com mandioca extrusadas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 04, p. 950-955, 2006.
- SOUZA, M. L.; MENEZES, H. C. **Processamento da amêndoa e torta de castanha-do-Brasil e farinha de mandioca**: parâmetros de qualidade. Disponível em: <<http://www.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em: 01 de set. 2004.
- TAKEMOTO, E. et al. Composição química da semente e do óleo de baru (Dipteryx alata Vog.) nativo do Município de Pirenópolis, Estado de Goiás. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 60, n. 02, p. 113-117, 2001.
- TORRES, A. G.; DAVIDE, L. C.; BEARZOTI, E. Sincronização do ciclo celular em meristema radicular de baru (dipteryx alata vog.) **Ciência agroecnica**, Lavras. v. 27, n. 02, p. 398-405, mar./abr., 2003.
- VALLILO, M. I. et al. Composição química da fruta de Compomanesia adamantium (Cambessédes) O. BERG. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 04, p. 805-810, 2006.