



XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos

Alimentação: a árvore que sustenta a vida

X CIGR Section IV International Technical Symposium

Food: the tree that sustains life

24 a 27 de outubro de 2016 • FAURGS • GRAMADO/RS

# INFLUÊNCIA DA PELÍCULA EM AMÊNDOAS DE PINHÃO (*ARAUCÁRIA ANGUSTIFOLIA*) NA SUA QUALIDADE NUTRICIONAL

Angela Gava Barreto<sup>1</sup>, Regina Isabel Nogueira<sup>2</sup>, Luzimar da Silva de Mattos<sup>2</sup>,  
Rossana Catie Bueno De Godoy<sup>3</sup> e Suely Pereira Freitas<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ, Rua Voluntários da Pátria 30, Bairro Belo Horizonte, Valença, RJ, CEP: 27600-000, Brasil (angelagava@gmail.com)

<sup>2</sup>Embrapa Agroindústria de alimentos, Av. das Américas 29501, Guaratiba, Rio de Janeiro, RJ, CEP: 23020-470, Brasil

<sup>3</sup>Embrapa Floresta, Estrada de Ribeira Km 111 Guaraituba, CEP: 83411000 COLOMBO, Paraná, Brasil.

<sup>4</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Escola de Química, Av. Horácio Macedo 2030, Centro de Tecnologia, Bloco E, Cidade Universitária, Rio de Janeiro, RJ, CEP: 21941-909, Brasil

**RESUMO** – A *Araucária angustifolia* é uma árvore ameaçada de extinção e sua manutenção nas Florestas tem como uma das principais estratégias a valorização do pinhão, semente que se tornou de grande importância socioeconômica na região sul do Brasil. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da película das amêndoas de pinhão na sua qualidade nutricional. As sementes foram descascadas manualmente e as amêndoas com e sem película foram analisadas quanto à composição centesimal, teor de minerais e de aminoácidos. O teor de cinzas, extrato etéreo e minerais (Ca, Cu, Fe, P, Mg e K) nas amêndoas não sofreram alterações significativas. Entretanto, a composição em aminoácidos foi superior nas amêndoas com película, destacando-se os aminoácidos essenciais: leucina, fenilalanina + tirosina e valina. Do ponto de vista nutricional, a utilização de amêndoas de pinhão com película para preparo de produtos alimentícios é bastante atraente.

**ABSTRACT** – *Araucaria angustifolia* is an endangered tree extinction and maintenance on Forests has as one of the main strategies the appreciation of *pinhão*, seed that has become of great socio-economic importance in southern Brazil. The objective of this study was to evaluate the influence of the internal seed coat of *pinhão* in their nutritional quality. The external coats of the seeds were manually removed and seeds with and without internal coat were analyzed for chemical composition, mineral and amino acids contents. The ash, ether extract and minerals (Ca, Cu, Fe, P, Mg and K) in seeds did not significantly changed. However, the amino acid composition was superior in seeds with internal coat, especially the essential amino acids: leucine, phenylalanine + tyrosine and valine. Based on nutritional aspects, the use internal seed coat of *pinhão* for preparation of food products is quite attractive.

**PALAVRAS-CHAVE:** composição centesimal; minerais; aminoácidos.

**KEYWORDS:** centesimal composition; minerals; amino acids.

## 1. INTRODUÇÃO

A *Araucaria angustifolia* conhecida como floresta de pinheiros, pinhais e mata de araucárias, é encontrada na América do Sul e está inserida no domínio da Mata Atlântica. Em 1970, a madeira desta espécie entrou no auge das exportações do Brasil restando apenas 0,8% da área original. No ano



de 1992 a araucária foi incluída na lista de espécies ameaçadas de extinção. O incentivo à manutenção da Araucária nas Florestas tem como uma das principais estratégias a valorização do pinhão, semente da *Araucaria angustifolia*, sendo considerado um dos principais produtos florestais não madeireiros do estado do Paraná. A produção desta semente ocorre também em Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Minas Gerais e São Paulo (Danner et al., 2012, Conab, 2015).

O pinhão é considerado um alimento típico no sul do Brasil, porém sua comercialização se restringe praticamente aos meses de produção, uma vez que se trata de um produto perecível cuja vida de prateleira à temperatura ambiente é menor que 60 dias. Além disso, a cadeia extrativa do pinhão é bastante simplificada, não sendo verificado beneficiamento, diferente do que acontece com outras amêndoas, o que possivelmente é um dos maiores obstáculos à comercialização de um volume maior deste produto (Conab, 2015, David & Solichi, 2010, Danner et al., 2012).

As amêndoas de pinhão são de grande interesse nutricional, pois são ricas em amido, fibras dietéticas apresentando baixo índice glicêmico e baixos teores de lipídios. Alguns compostos presentes no pinhão têm caráter funcional como o amido resistente e os antioxidantes (fenólicos, flavonoides e pro-antocianina), com potencial de promoção de saúde para o consumidor. A película é um componente importante das amêndoas de pinhão já que apresenta alto teor de compostos fenólicos (Cordenunsi et al., 2004, Koehlein et al., 2012).

A implantação de um sistema de beneficiamento de sementes de pinhão deve levar em consideração os aspectos nutricionais desta matéria-prima. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da presença da película que envolve as amêndoas de pinhão na sua composição centesimal, teor de minerais e de aminoácidos.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1. Matéria-prima

Os pinhões foram coletados nas regiões produtoras do Estado do Paraná pela Embrapa Florestas, de acordo com a autorização número 30147-1/2016 do Ministério do Meio Ambiente. As sementes, imediatamente após a coleta, foram acondicionadas em caixas herméticas, mantidas sob refrigeração e transportadas para a Embrapa Agroindústria de Alimentos. O descascamento foi realizado manualmente, com o auxílio de uma faca, para possibilitar a separação das amêndoas (endosperma) do pinhão, sendo obtidos dois produtos: amêndoa com e amêndoa sem película (tegumento).

### 2.2. Análises

Os teores de umidade, cinzas, proteína, extrato etéreo e fibra alimentar foram determinados utilizando-se os métodos da AOAC 934.06, 923.03, 2001.11 modificado ( $F = 5,75$ ), 945.38 e 985.29, respectivamente (AOAC, 2010). O teor de carboidrato e o valor calórico foram calculados segundo a Resolução – RDC n.º 360 de 23 de dezembro de 2003 (Brasil, 2003).

O teor de minerais foi realizado de acordo com a AOAC (2010). A amostra foi mineralizada por micro-ondas de cavidade segundo o método 999.10, item 9.1.08 e quantificado pelo 999.10, item 9.1.08.

A análise de aminoácidos foi realizada de acordo com os métodos AOAC 994.12 (AOAC, 2000) e Liu et al. (1995).

A avaliação estatística para comparação de médias foi conduzida por meio da Análise de Variância (ANOVA) seguida pelo teste de Fisher (LSD), com significância  $p < 0,05$ .

## 3. RESULTADOS

As amêndoas com e sem película foram caracterizadas quanto à sua composição centesimal, conforme apresentado na tabela 1.

**Tabela 1.** Composição centesimal de sementes de pinhão com e sem película.

Composição centesimal	Com película	Sem película
Umidade (g/100g)	47,04 <sup>a</sup>	45,87 <sup>b</sup>
Cinzas (g/100g)	1,37 <sup>a</sup>	1,43 <sup>a</sup>
Proteína (g/100g)	2,65 <sup>b</sup>	2,79 <sup>a</sup>
Extrato Etéreo (g/100g)	0,59 <sup>a</sup>	0,75 <sup>a</sup>
Fibra Alimentar (g/100g)	3,55	5,40
Carboidrato (g/100g)	44,82	43,79
Valor calórico (kcal/100g)	195,15	192,95

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ).

As análises da composição centesimal das amêndoas de pinhão com e sem película apresentaram resultados similares para o teor de cinzas, extrato etéreo, proteína, carboidrato, valor calórico e umidade. Os valores apresentados na Tabela 1 para umidade, proteínas e lipídeos estão de acordo com os dados reportados para a polpa de pinhão cru por Schweitzer et al. (2014) e Cordenunsi et al. (2004). A composição centesimal do pinhão é similar à da castanha portuguesa cultivar *Taishowase* (Pio et al., 2014). Ferberg et al. (2002) analisaram a influência da película em castanha-do-Brasil e verificaram um pequeno aumento nos teores de cinzas, proteína e extrato etéreo e decréscimo no teor de carboidrato nas amostras despeliculadas, resultado similar ao obtido no presente trabalho.

Como se pode observar na Tabela 2, os valores de minerais das amêndoas de pinhão com e sem película apresentaram diferença significativa apenas para manganês e zinco. Essa diferença sugere maior concentração de manganês e menor de zinco na película quando comparadas à amêndoa despeliculada. O teor de minerais em gergelim foi investigado por Queiroga et al. (2012) que relatou aumento no teor de potássio e fósforo na amostra cuja película foi removida. Este resultado foi atribuído às características do tegumento de ser constituído por fibra não digerível e oxalato de cálcio e, desta forma, favorecendo a concentração dos minerais relatados.

**Tabela 2.** Teores médios de minerais em amêndoas de pinhão.

Minerais	mg de minerais/100g amostra	
	Com película	Sem película
Cálcio (Ca)	15,11 <sup>a</sup>	15,58 <sup>a</sup>
Cobre (Cu)	0,20 <sup>a</sup>	0,20 <sup>a</sup>
Ferro (Fe)	0,69 <sup>a</sup>	0,70 <sup>a</sup>
Fósforo (P)	151,97 <sup>a</sup>	158,31 <sup>a</sup>
Magnésio (Mg)	50,66 <sup>a</sup>	51,12 <sup>a</sup>
Manganês (Mn)	0,58 <sup>a</sup>	0,53 <sup>b</sup>
Potássio (K)	687,45 <sup>a</sup>	715,40 <sup>a</sup>
Zinco (Zn)	0,67 <sup>b</sup>	0,72 <sup>a</sup>

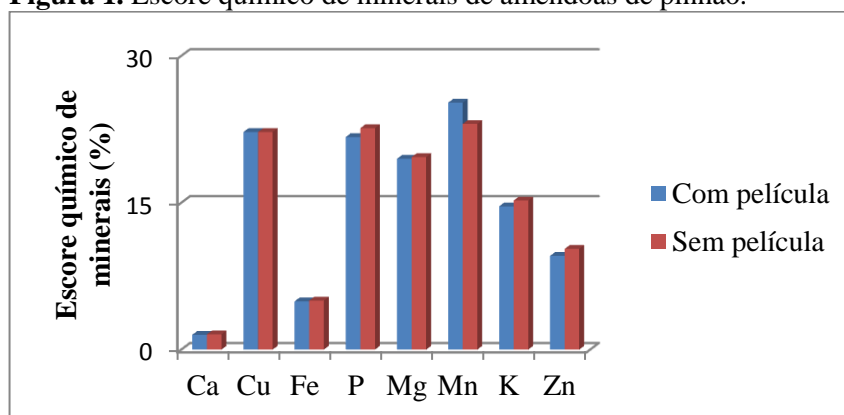
Letras diferentes na mesma linha demonstram diferença significativa ( $p < 0,05$ ).

Na Figura 1 ilustra-se a porcentagem em massa de cada mineral em 100 g de amêndoa de pinhão comparada à dose diária recomendada pela ANVISA (2005) e IOM (2004). Portanto, as amêndoas de pinhão podem ser consideradas fonte de cobre, fósforo, magnésio e manganês como pode ser observado na Figura 1, já que 100 g representam mais de 15% do valor recomendado para adultos. Valores semelhantes foram encontrados por Cordenunsi et al. (2004), para pinhão cru, exceto os de fósforo que foram menores quando comparados ao valor obtido no presente trabalho. Já



Schweitzer et al. (2014) apresentaram valores inferiores para K, Mg e Zn. As amêndoas de pinhão também apresentaram valores superiores de K, Ca, Mn e Cu quando comparados ao milho e de Mg e Zn quando comparados a castanha-portuguesa cultivar *Judia* (Guimarães et al., 2005; Vasconcelos et al., 2010).

**Figura 1.** Escore químico de minerais de amêndoas de pinhão.



O perfil de aminoácidos apresentado na tabela 3 está de acordo com os dados reportados por Leite (2008) na análise de farinha de pinhão.

**Tabela 3.** Composição de aminoácidos em amêndoas de pinhão.

Aminoácidos	mg de aminoácidos / g de proteína	
	com película	sem película
Ácido aspártico (Asp)	109,4 <sup>a</sup>	81,52 <sup>a</sup>
Ácido glutâmico (Glu)	160,4 <sup>a</sup>	128,62 <sup>a</sup>
Alanina (Ala)	47,17 <sup>a</sup>	36,23 <sup>a</sup>
Arginina (Arg)	115,1 <sup>a</sup>	90,58 <sup>a</sup>
Fenilalanina (Phe)	50,94 <sup>a</sup>	39,86 <sup>b</sup>
Glicina (Gly)	43,40 <sup>a</sup>	38,04 <sup>a</sup>
Histidina (His)	16,98 <sup>a</sup>	16,30 <sup>a</sup>
Isoleucina (Ile)	33,96 <sup>a</sup>	25,36 <sup>a</sup>
Leucina (Leu)	73,58 <sup>a</sup>	54,35 <sup>b</sup>
Lisina (Lys)	62,26 <sup>a</sup>	47,10 <sup>a</sup>
Fenilalanina + Tirosina (Phe + Tyr)	84,91 <sup>a</sup>	67,03 <sup>b</sup>
Prolina (Pro)	92,45 <sup>a</sup>	61,59 <sup>b</sup>
Serina (Ser)	50,94 <sup>a</sup>	41,67 <sup>a</sup>
Tirosina (Tyr)	33,96 <sup>a</sup>	27,17 <sup>a</sup>
Treonina (Thr)	39,62 <sup>a</sup>	30,80 <sup>a</sup>
Valina (Val)	60,38 <sup>a</sup>	45,29 <sup>b</sup>

Letras diferentes na mesma linha demonstram diferença significativa ( $p < 0,05$ ).

Pode ser observado (Tabela 3) que as amêndoas de pinhão com película destacou-se no teor de fenilalanina e prolina e também dos aminoácidos essenciais leucina, fenilalanina + tirosina e valina. Souza e Menezes (2004) verificaram percentuais menores de aminoácidos na torta quando comparados



à das amêndoas de castanha-do-Brasil, fato justificado devido à presença de elevada quantidade de película marrom na torta, resultado contrário ao observado no presente estudo.

Na Tabela 4 apresenta-se o escore químico de amostras de amêndoas de pinhão com e sem película tendo como referência valores necessários de aminoácidos essenciais de uma proteína para crianças entre 2 e 5 anos de idade.

**Tabela 4.** Escore químico de aminoácidos essenciais presentes nos pinhões.

Aminoácidos essenciais	Escore de aminoácidos (mg/g proteína amostra)/(mg/g proteína)	
	Com película	Sem Película
Histidina (His)	0,89	0,86
Isoleucina (Ile)	1,21	0,91
Leucina (Leu)	1,11	0,82
Lisina (Lys)	1,07	0,81
Fenilalanina + Tirosina (Phe + Tyr)	1,35	1,06
Treonina (Thr)	1,17	0,91
Valina (Val)	1,73	1,29

Os valores obtidos para o escore químico dos aminoácidos essenciais Ile, Leu, Lys, Phe + Tyr, Thr e Val indicam que o pinhão com película pode ser considerado de alto valor nutricional, já que os valores são maiores que 1,0, exceto pela histidina, apontada como aminoácido limitante. As amêndoas de pinhão com película apresentaram maior escore químico dos aminoácidos lisina, treonina e valina quando comparados aos valores de trigo e milho apresentados por Pires et al. (2006).

#### 4. CONCLUSÃO

O teor de cinzas analisado em amêndoas de pinhão está correlacionado com o teor de minerais cujos valores não sofreram grandes alterações. Estas podem ser caracterizadas como fontes de cobre, fósforo, magnésio e manganês. A composição de aminoácidos nas amêndoas com película foi superior às despeliculadas, com destaque para os aminoácidos essenciais: leucina, fenilalanina + tirosina e valina. Desta forma, foi possível concluir que a utilização de amêndoas de pinhão com película contribui para aumentar o valor nutricional dos produtos alimentícios derivados.

#### 5. REFERÊNCIAS

- AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. (2000). Official methods of analysis. 17.ed. Washington, D.C.: AOAC.
- AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. (2010). Official methods of analysis. 18. ed., rev. 3 Gaithersburg: AOAC.
- BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2003). *RDC nº 360 de 23 de dezembro de 2003*. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional.
- BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2005). *RDC no 269, de 22 de setembro de 2005*. Regulamento técnico sobre ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. (2015). *Proposta de preços mínimos*. Vol.2. Brasília: Conab.
- CORDENUNSI, B. R.; MENEZES, E. W.; GENOVESE, M. I.; COLLI, C.; SOUZA, A. G.; LAJOLO, F. M. (2004). Chemical composition and glycemic index of Brazilian pine (*Araucaria angustifolia*) seed. *Journal of Agricultural and food chemistry*, 52, 3412 – 3416.



- DAVID, A. A. R.; SILOCHI, R. M. H. Q. (2010). Avaliação de métodos para conservação de pinhão. *Revista Faz Ciência*, 12(15), 207-216.
- DANNER, M. A.; ZANETTE, F.; RIBEIRO, J. Z. (2012). O cultivo da araucária para produção de pinhões como ferramenta para a conservação. *Pesquisa Florestal Brasileira*, Colombo, 32(72), 441-451.
- FERBERG, I.; CABRAL, L. C.; GONÇALVES, E. B.; DELIZA, R. (2002). Efeito das condições de extração no rendimento e qualidade do leite de castanha-do Brasil despeliculada. *B. CEPPA*, Curitiba, 20(1), 75-88.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION/WORLD HEALTH ORGANIZATION. INFORME DE UNA REUNIÓN CONSULTIVA CONJUNTA FAO/WHO/UNU DE EXPERTOS. (1985). *Necessidades de energia y de proteínas*. Ginebra.
- GUIMARÃES, P. E. O.; RIBEIRO, P. E. A.; PAES, M. C. D.; SCHAFFERT, R. E.; ALVES, V. M. C.; COELHO, A. M.; NUTTI, M.; VIANA, J. L. C.; NOGUEIRA, A. R. A.; SOUZA, G. B. (2005). Caracterização de linhagens de milho quanto aos teores de minerais nos grãos. *Circular Técnica*, 64.
- Institute of Medicine – IOM. (2004). *Food and Nutrition Board Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate*, Washington (DC).
- KOEHLIN, E. A.; CARVAJAL, A. E. S.; KOEHLIN, E. M.; COELHO-MOREIRA, J. S.; INÁCIO, F. D.; CASTOLDO, R.; BRACHT, A.; PERALTA, R. M. (2012). Antioxidant activities and phenolic compounds of raw and cooked Brazilian pinhão (*Araucaria angustifolia*) seeds. *African Journal of Food Science*, 6(21), 512-518.
- LEITE, D. M. C.; JONG, E. V.; NOREÑA, C. P. Z. BRANDELLI, A. (2008). Nutritional evaluation of *Araucaria angustifolia* seed flour as a protein complement for growing rats. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88, 1166-1171.
- LIU, H. J.; CHANG, B. Y.; YAN, H. W.; YU, F. H.; LIU, X. X. (1995). Determination of amino acids in food and feed by derivatization with 6-aminoquinoly-N-hydroxysuccinimide carbamate and reserved phase liquid chromatographic separation. *Journal of AOAC International*, 78(3), 736-744.
- PIO, R.; BUENO, S. C. S.; MARO, L. A. C.; BUENO, J. P. S.; ASSIS, C. N. (2014). Época de maturação, caracterização física e química de cultivares e seleções de castanheiro. *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal, 36(3), 525-531.
- PIRES, C. V.; OLIVEIRA, M. G. A.; ROSA, J. C.; COSTA, N. M. B. (2006). Qualidade nutricional e escore químico de aminoácidos de diferentes fontes protéicas. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 26(1), 179-187.
- QUEIROGA, V. P.; FREIRE, R. M. M.; FIRMINO, P. T.; MARINHO, D. R. F.; SILVA, A. C.; BARBOSA, W. T.; QUEIROGA, D. A. N. (2012). Avaliação da qualidade das sementes de gergelim submetidas aos processos de despeliculação manual, físico e mecânico. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, 14(4), 307-215.
- SCHVEITZER, B.; DA ROSA, A. M.; GRANEMANN, P.; KLOCK, A. L. S.; RIZZATTI, I. M.; FOPPA, T. (2014). Caracterização química de pinhões – sementes de *araucária angustifolia* – em diferentes formas de preparo. *RIES*, Caçador, 3(1), 93-104.
- SOUZA, M. L.; MENEZES, H. C. (2004). Processamentos de amêndoa e torta de castanha-do-Brasil e farinha de mandioca: parâmetros de qualidade. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 24(1), 120-128.
- VASCONCELOS, M. C. B. M.; NUNER, F.; VIGUERA, C. G.; BENNETT, R.; ROSA, E. A. S.; FERREIRA-CARDOSO, J. V. (2010). Industrial processing effects on chestnut fruit (*Castanea sativa* Mill.) 3. Minerals, free sugars, carotenoids and antioxidant vitamins. *International Journal of Food Science & Technology*, 45, 496-505.

## 6. AGRADECIMENTOS

Ao Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ, À Embrapa Florestas, à Embrapa Agroindústria de Alimentos e à Escola de Química-UFRJ/TPQB.