

AVALIAÇÃO TECNOLÓGICA DA OBTENÇÃO DO EXTRATO FLUIDO DA AMÊNDOA DA CASTANHA-DO-BRASIL

Valeria Saldanha Bezerra^{1*}, Leandro Fernandes Damasceno¹, Willyan Lucas Guilhermino da Silva²,
Walter Paixão Sousa¹, Fábio Rodrigues de Oliveira²

¹Embrapa Amapá, Laboratório de Alimentos, Macapá, Amapá, Brasil.

²Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), Departamento de Ciências Biológicas e da Saúde, Curso de Farmácia, Macapá, Amapá, Brasil.

*Autor para correspondências: valeria.bezerra@embrapa.br

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo o estudo da elaboração do extrato fluido ou regionalmente denominado “leite” de amêndoas de castanha-do-brasil, por meio de processos simples, com potencial repetibilidade e baixo custo para comunidades produtoras, contribuindo na complementação da dieta, com agregação de valor à cadeia produtiva da castanha. Amêndoas de uma processadora de Monte Dourado (PA) foram despeliculadas utilizando solução a quente de NaOH 2% por um minuto e por meio manual, utilizando faca inox. O tratamento com NaOH 2% propiciou um tempo de despeliculação significativamente menor ($336,00 \pm 86,81$ s) que a despeliculação manual ($912,67 \pm 124,91$ s). Mas lavagens e imersões sucessivas das amêndoas em água propiciaram uma consequente absorção de água, influenciando significativamente no rendimento de amêndoa despeliculada ($101,95\% \pm 0,16$) em relação ao processo manual ($88,43\% \pm 4,43$). O rendimento de “leite” de amêndoas despeliculadas manualmente foi significativamente maior ($1,40\% \pm 0,15$) do que as despeliculadas na presença de NaOH 2% ($1,03\% \pm 0,11$). Por outro lado, não houve alteração de coloração do produto em função do tipo de processo de despeliculação da amêndoa. O tempo de despeliculação das amêndoas e o respectivo rendimento de “leite” poderão ser os parâmetros utilizados para a escolha do processo de retirada da película pelas comunidades, sem prejuízo da coloração do produto final.

Palavras-chave: leite de castanha; despeliculação; rendimento, cor

1. INTRODUÇÃO

A castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl) é encontrada em toda a Amazônia e seu fruto representa elevado valor econômico, devido ao aproveitamento na alimentação humana e animal, pois apresenta em sua composição cerca de 60 a 70% de lipídeos, expressivamente de ácidos graxos poliinsaturados e de 15 a 20% de proteína (Cardarelli & Oliveira, 2000). A castanha-do-brasil é considerada uma fonte rica de metionina, um aminoácido essencial e que não é encontrado em muitas proteínas de origem vegetal, além de fonte de vitamina E, complexo B, e de minerais como fósforo, potássio, magnésio, cálcio e selênio, um importante antioxidante relacionado à redução de risco de câncer (Ferberg *et al.*, 2002; Gaspar & Furtado, 2016). Há muitas formas de aproveitamento da castanha-do-brasil, mas os amazônidas a utilizam em seus pratos típicos, e o extrato fluido ou “leite” extraído da amêndoa é geralmente consumido puro, principalmente na alimentação infantil e na composição de iguarias (Ferberg *et al.*, 2002). Alguns estudos foram realizados para avaliar o aproveitamento deste “leite” - que pode ser uma excelente matéria-prima na formulação de novos produtos – tendo como objetivo maior a preservação das qualidades nutricionais e sensoriais da castanha, mas passando pelo armazenamento, levando à diminuição do desperdício da produção e podendo representar um complemento à dieta das populações locais, regionais, inclusive de programas de merenda escolar (Cardarelli & Oliveira, 2000; Kainer *et al.*, 2010). A etapa de despeliculação é processo básico na obtenção dos extratos fluidos de amêndoas, podendo ser realizada por método químico ou

manual. Estudos anteriores observaram que os processos de despeliculação química e manual das amêndoas já foram avaliados satisfatoriamente quanto à qualidade microbiológica dos produtos, em relação à ausência de patógenos como *E. coli* e *Salmonella* sp., mesmo que a legislação atual não estipule parâmetros microbiológicos para esse produto (Oliveira *et al.*, 2017). Deste modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar tecnologicamente a elaboração do “leite” de castanha-do-brasil, por meio de processos simples e de baixo custo para comunidades produtoras, contribuindo na complementação da dieta, com agregação de valor à cadeia produtiva da castanha.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Despeliculação:

Castanhas-do-brasil descascadas e armazenadas em embalagem metalizada a vácuo, provenientes de agroindústria localizada em Monte Dourado (PA) foram pesadas (Shimadzu modelo BL3200H) e divididas em duas amostras em torno de 100g, lavadas em água corrente e as películas das amêndoas foram retiradas por dois métodos distintos: a) químico: imersão em solução de NaOH 2%, na proporção 2:1 (solução:amêndoa) em ebulição (aquecedor DiagTech modelo DT3120H) por um minuto, drenadas e resfriadas em água (5:1) (água:amêndoa) por dois minutos (Ferberg *et al.*, 2002) (Figura 1A) e b) manual: retirada da película com auxílio de uma faca de aço inox sob água corrente (Sant’Anna, 1985) (Figura 1B). O tempo de cada modo de despeliculação foi registrado por cronômetro (segundos).

Figura 1: Amêndoas de castanha-do-brasil despeliculadas na presença de NaOH 2% (A) e manualmente (B).



2.2 Obtenção de extrato fluido:

As amêndoas despeliculadas pelos dois métodos foram pesadas e posteriormente sanitizadas por cloração a 300 mg.L⁻¹ por 30 minutos e enxaguadas em água clorada a 10 mg.L⁻¹, conforme metodologia proposta por Silva *et al.* (2016) com modificações. Depois de drenadas, as amêndoas foram trituradas em liquidificador industrial

(Metvisa modelo LAR.2) por 2 min, na presença de água aquecida em micro-ondas a 75°C, na proporção 2:1 (água:amêndoa) conforme metodologia de Carneiro *et al.* (2014) com modificações. A farinha úmida obtida foi centrifugada em aparelho doméstico (Mallory modelo 17450-01) por duas vezes, conforme proposto por Cardarelli & Oliveira (2000) com modificações, para separação do “leite” da farinha úmida, esta última não utilizada no experimento.

2.3 Análise de cor:

A cor do “leite” de castanha após processamento de todos os tratamentos foi determinada utilizando colorímetro Konica Minolta Chroma Meter CR-400 (Japão) no sistema L*a*b*, com o iluminante D 65 e observador ângulo 10°, com 10 leituras de cada amostra (León *et al.*, 2006). Os resultados foram expressos em L* (luminosidade) que varia de 0 (preto) a 100 (branco), o a* varia de -a* (verde) a +a* (vermelho) e o b* varia de -b* (azul) a +b* (amarelo). A coordenada Cromo C* indica a saturação ou intensidade da cor e o valor do ângulo de tonalidade Hue (h°) é o atributo que representa a cor que é percebida (Rawson *et al.*, 2011; Jiménez-Aguilar *et al.*, 2011). Posteriormente, foi calculado a diferença de cores ΔE^* (Equação 1) utilizada para avaliar o impacto de processos de transformação da matéria prima na cor do produto final (Gonnet, 2001), pela distância no espaço de cor uniforme (Brainard & Stockman, 2010):

$$\Delta E = \sqrt{(L^*{}^2) + (a^*{}^2) + (b^*{}^2)} \quad (1)$$

2.4 Análise estatística:

Os modelos experimentais foram inteiramente casualizados e todos os processos de todos os ensaios foram realizados em três repetições. Os dados foram analisados estatisticamente usando o software Statistica (versão 8.0, StatSoft Inc., Tulsa, EUA) para a análise de variância (ANOVA). O nível de significância escolhido para todas as análises estatísticas foi de $p < 0,05$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Despeliculação:

O tratamento com NaOH 2% propiciou um rendimento de amêndoa significativamente maior do que a despeliculação manual, devendo também levar em consideração o menor gasto visível de água necessária (não medida) para retirada da película pelo tratamento químico (Tabela 1). Para averiguar se ainda havia resquício de NaOH nas amêndoas, o teste com gotas de fenolftaleína 1%, indicou que apenas a drenagem e posterior resfriamento com água por dois minutos (Ferberg *et al.*, 2002) foi insuficiente para retirar o NaOH, sendo necessárias mais três lavagens das amêndoas descascadas, com a imersão em água por 10 minutos. Essas lavagens e imersões sucessivas das amêndoas propiciaram uma consequente absorção de água, observada no valor de rendimento de amêndoa (101,95 % \pm 0,16 %).

O tempo de despeliculação manual foi significativamente mais extenso e aproximadamente 2,7 vezes maior do que o tempo necessário para retirar a película por NaOH, incluindo os períodos necessários de lavagens sucessivas (Tabela 1).

Tabela 1 - Índices dos processos de despeliculação química e manual de amêndoas de castanha-do-brasil

Índices	Despeliculação	
	NaOH 2%	manual
rendimento de amêndoa %	101,95 ± 0,16 a ¹	88,43 ± 4,43 b
tempo de despeliculação s	336,00 ± 86,81 a	912,67 ± 124,91 b
rendimento de “leite” v/p	1,03 ± 0,11 a	1,40 ± 0,15 b

¹ letras diferentes na mesma linha representam diferenças estatísticas entre os tratamentos (p<0,05).

O rendimento de “leite” de castanha foi superior estatisticamente quando a película da amêndoa foi retirada manualmente (Tabela 1), observando que o uso de NaOH influenciou no processo de extração do fluido em 36% de rendimento a menor.

Em relação à coloração dos extratos fluidos resultantes dos métodos de despeliculação química e manual, não houve diferença estatística das diversas coordenadas de cor das amostras. Os altos valores de L* (L*>87) e valores de b* positivos (Tabela 2), demonstram que o “leite” de castanha tende a uma coloração branca, levemente amarelada (h⁰ próximo a 90) (Konica Minolta, 2011), como o “leite” de babaçu e “leite” de babaçu e castanha-do-brasil obtidos de amêndoas desintegradas em água a 80 °C e 85 °C, respectivamente (Carneiro & Pinedo, 2013; Carneiro *et al.*, 2014).

Tabela 2 – Coordenadas de cor das amostras de “leite” de castanha-do-brasil extraídas de amêndoas despeliculadas

	despeliculação	
	manual	química
L*	87,6647 ± 0,8260 a	87,1207 ± 0,1323 a
a*	-0,7033 ± 0,1832 a	-0,7512 ± 0,0404 a
b*	6,1620 ± 0,5371 a	6,8888 ± 0,0517 a
C*	6,2040 ± 0,5192 a	6,9300 ± 0,0538 a
h	96,5973 ± 2,1377 a	96,2262 ± 0,3062 a

¹ letras iguais na mesma linha representam semelhanças estatísticas entre os tratamentos (p>0,05).

O valor do ângulo de tonalidade Hue (h°) é o atributo que representa a cor que é percebida (Jiménez-Aguilar *et al.*, 2011), e por essa coordenada ser semelhante estatisticamente (Tabela 2) nos fluidos extraídos de amêndoas despeliculadas por métodos diferentes, podemos afirmar que o uso de NaOH 2% nas amêndoas não influenciou na coloração do “leite” processado.

A diferença de cor ΔE^* é uma ferramenta bastante útil quando se quer avaliar a habilidade do olho humano em distinguir essa diferença, quando não se utiliza painelistas treinados durante a análise sensorial (Golasz *et al.*, 2013). Também pode ser utilizado como parâmetro de qualidade para avaliar o impacto de processos de transformação da matéria prima na cor do produto final. Assim, se a coloração de um produto for diferente do padrão tradicionalmente consumido, poderá haver um comprometimento na sua aceitação e na atitude de compra pelo consumidor. Conforme padrões utilizados pela indústria (Din, 1979) para referenciar a distinção entre cores de diferentes amostras, valores de $\Delta E > 3,0$ seriam facilmente distinguíveis pelo olho humano e considerado um limite de tolerância aceitável (Brainard & Stockman, 2010). Em uma classificação mais específica, $1,5 < \Delta E < 3,0$ seria considerado distinguível e $\Delta E < 1,5$ seria considerada uma pequena diferença (Drlange, 1999; Patras *et al.*,

2011). Diante desses limites, o ΔE^* entre o extrato fluido de amêndoas despelculadas por imersão com NaOH e as despelculadas manualmente foi de $0,93 \pm 0,20$, sendo considerada uma pequena diferença, não distinguível pelo olho humano.

4. CONCLUSÕES

-A despelculação de amêndoas de castanha-do-brasil desonera o processo em relação ao tempo, sem prejuízo a características qualitativas

- A despelculação manual alcança um rendimento considerável, mas onera o processamento pelo tempo gasto na operação, sem prejuízo a características qualitativas.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amapá – FAPEAP pelo apoio financeiro para o desenvolvimento do projeto 250.203.058/2017 da Chamada Pública 001/2017, Programa Primeiros Projetos.

5. REFERÊNCIAS

- Brainard, D. H., & Stockman, A. (2010). Colorimetry. In M. Bass, J. M. Enoch, & V. Lakshminarayanan (Eds.), *Handbook of optics: vision and vision optics* (3rd ed., Vol. 3, p. 10.1-10.56). China: McGraw-Hill.
- Cardarelli, H. R. & Oliveira, A. J. (2000). Conservação do leite de castanha-do-pará. *Scientia Agricola*, 57(4), 617–622.
- Carneiro, B. L. A., Arévalo-Pinedo, A., Scartazzini, L., Zuniga, A. D. G., & Pinedo, R. A. (2014). Estudo da estabilidade do extrato hidrossolúvel “leite” de babaçu (*Orbygnia speciosa*) pasteurizado e armazenado sob refrigeração. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 36(1), 232–236.
- Carneiro, B. L. A., & Pinedo, A. A. (2013). Processamento e aceitabilidade de bebida mista de extrato “leite” de babaçu e de castanha-do-brasil. In UFT (Ed.), *Resumos*. Palmas: UFT.
- Din. (1979). DIN 6174. Farbmétrische Bestimmung von Farbabständen Bei Körperfarben nach der CIELAB-Formel. Berlin und Köln: DEUTSCHE INSTITUT für NORMUNG.
- Drlange. (1999). Objective colour assesment and quality control in the chemical, pharmaceutical and consmetic industries. Application report no. 3.8e. Retrieved from <http://www.drlange.com>
- 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 despelculada. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, 20(1), 75–88.
- Gaspar, B. C. P., & Furtado, S. C. (2016). Desenvolvimento de barra nutritiva à base de castanha do brasil, batata doce e linhaça dourada. *Nanbiquara - Revista Científica da Fametro*, 3(1).
- Golasz, L., Silva, J., & Silva, S. (2013). Film with anthocyanins as an indicator of chilled pork deterioration. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 2012, 155–162.
- Gonnet, J.-F. (2001). Colour effects of co-pigmentation of anthocyanin revisited — 3 . A further description using CIELAB differences and assessment of matched colours using the CMC model. *Food Chemistry*, 75, 473–485.
- Jiménez-Aguilar, D. M., Ortega-Regules, a. E., Lozada-Ramírez, J. D., Pérez-Pérez, M. C. I., Vernon-Carter, E. J., & Welti-Chanes, J. (2011). Color and chemical stability of spray-dried blueberry extract using

- mesquite gum as wall material. *Journal of Food Composition and Analysis*, 24(6), 889–894.
- Kainer, K., Cymerys, M., Wadt, L., & Argolo, V. (2010). Castanheira: *Bertholletia excelsa* Bonpl. In G. M. Patricia Shanley, Murilo Serra (Ed.), *Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica* (2. ed. rev, p. 65–77). CIFOR.
- Konika Minolta. (2011). Comunicação precisa da cor: controle de cor da percepção à instrumentação. Osaka: Konika Minolta Sensing Americas.
- León, K., Mery, D., Pedreschi, F., & León, J. (2006). Color measurement in L*a*b* units from RGB digital images. *Food Research International*, 39(10), 1084–1091.
- Oliveira, F. R., Damasceno, L. F., Sousa, W. P., Solon, L. G. S., Santos, F. R., & Bezerra, V. S. (2017). Microbiological quality of nuts milk submitted to different dehulling methods. In SBM (Ed.), *Resumos*. Foz do Iguaçu.
- Patras, A., Tiwari, B. K. & Brunton, N. P. (2011). Influence of blanching and low temperature preservation strategies on antioxidant activity and phytochemical content of carrots, green beans and broccoli. *LWT Food Science Technology*, 44(1), 299–306.
- Rawson, A.; Patras, A.; Tiwari, B. K.; Noci, F.; Koutchma, T. & Brunton, N. (2011). Effect of thermal and non thermal processing technologies on the bioactive content of exotic fruits and their products: Review of recent advances. *Food Research International*, 44(7), 1875–1887.
- Sant’anna, N. M. G. (1985). *Desenvolvimento e estudo de estabilidade e embalagem de alimentos formulados contendo castanha-do-pará* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Viçosa.
- Silva, P. R., Miranda, B. M., Silva, F. A., Santos, M. G., & Cardoso, C. F. (2016). Caracterização química do extrato hidrossolúvel de castanha-do-brasil. In SBCTA (Ed.), *XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos* (p. 5). Gramado: FAURGS.