

## Estabilidade da Torta Parcialmente Desengordurada de Amêndoas Despeliculadas de Cupuaçu

Francisco Chagas da Cruz Nascimento<sup>1</sup>, Joana Maria Leite de Souza<sup>2</sup>, Renata Beltrão Teixeira Yomura<sup>3</sup>, Marcus Arthur Marçal de Vasconcelos<sup>4</sup> e Matheus Matos do Nascimento<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Ciências Biológicas, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, bolsista Pibic/CNPq na Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

<sup>2</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

<sup>3</sup>Engenheira química, mestre em Engenharia Química, analista da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

<sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisador da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

<sup>5</sup>Mestrando em Produção Vegetal, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC.

**Resumo** – Sementes de cupuaçu possuem características botânicas e químicas semelhantes às de cacau, além da composição em aminoácidos, possibilitando sua utilização na fabricação de produtos similares ao chocolate; entretanto, são descartadas como resíduos das agroindústrias. Neste trabalho avaliou-se a estabilidade da torta parcialmente desengordurada de amêndoas despeliculadas durante o armazenamento, visando a sua utilização como alimento. A torta foi armazenada durante 30 dias e analisada nos tempos 0, 15 e 30 dias, obtendo-se a composição centesimal aproximada e características físico-químicas (pH, atividade de água e acidez). Houve diferença significativa para os teores de umidade, cinzas, fibra bruta, carboidratos e valor energético. O teor máximo de umidade foi 4,0% aos 30 dias, indicando uma boa estabilidade no período estudado. Não houve diferença significativa para os teores de proteínas e lipídeos, cujas médias foram 14,2% e 47,2%, respectivamente. A torta apresentou importantes teores de cinzas e fibras. Quanto às características físico-químicas, atividade de água e acidez não diferiram entre si, mas o pH foi diferente entre 0 e 15 dias e semelhante entre 15 e 30 dias. A torta parcialmente desengordurada apresenta elevado teor de proteínas, cinzas e fibras, sendo uma boa fonte de nutrientes para a indústria de alimentos.

Termos para indexação: aproveitamento de resíduos, armazenamento, *Theobroma grandiflorum*.

## Introdução

O cupuaçuzeiro, *Theobroma grandiflorum*, produz o cupuaçu, fruta nativa da Amazônia. Na região Amazônica o seu cultivo já não se restringe ao extrativismo, observando-se um crescente investimento nas áreas cultivadas, principalmente em regime de sistemas agroflorestais (SAFs) (Carvalho et al., 2008). A produção de cupuaçu possui grande potencial econômico, pois a fruta apresenta características únicas de sabor e desperta interesse por parte dos consumidores das demais regiões do País. O valor econômico dessa fruta baseia-se na industrialização e comercialização da polpa, muito apreciada em sucos, cremes, sorvetes, doces em pasta, entre outras formas de consumo (Carvalho et al., 2008). A polpa constitui aproximadamente 35% da fruta e os 65% restantes do seu peso correspondem a 45% de casca e 20% de sementes (Carvalho et al., 2008).

Segundo Cohen e Jackix (2005), dentre os produtos que podem ser obtidos das sementes de cupuaçu tem-se o liquor de cupuaçu, semelhante ao de cacau. As sementes de cupuaçu possuem valor nutritivo elevado, apresentando boa composição em aminoácidos (Carvalho et al., 2008).

Nas agroindústrias as sementes são descartadas após a remoção da polpa, o que representa um desperdício de material rico do ponto de vista nutricional, além de gerar uma grande quantidade de resíduos orgânicos que contribuem para a poluição do meio ambiente. Sementes de cupuaçu são conhecidas como potencial fonte de proteínas por causa de seu conteúdo em aminoácidos (Vasconcelos, 1999). As sementes possuem em sua composição 20% de proteínas, 50% de lipídeos, 15,9% de carboidratos, 9,6% de fibras e 3,6% de cinzas, calculados em base seca (Villachica, 1996).

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a estabilidade da torta parcialmente desengordurada de amêndoas de cupuaçu despeliculadas durante o armazenamento, visando a sua utilização como alimento.

## Material e métodos

As sementes utilizadas foram provenientes da unidade de processamento de polpas de frutas do projeto Reça (Reflorestamento Econômico Consorciado e Adensado), localizado na BR-364, km 1.071, Distrito de Nova Califórnia, Porto Velho, RO. As sementes frescas foram fermentadas e secas nas dependências da própria cooperativa, sendo posteriormente encaminhadas à Embrapa Acre a fim de serem despeliculadas, conforme metodologia adaptada de Souza (2013). Após esse processo, as sementes foram submetidas à secagem em estufa com circulação forçada de ar a 40 °C por 24 horas. O processo de desengorduramento a frio foi realizado conforme Souza (2013), utilizando-se miniprensa contínua (modelo Ercitec, São Paulo/Brasil), ajustando-se a configuração.

A torta desengordurada obtida foi armazenada em embalagens aluminizadas tipo *stand pouch* submetida a vácuo durante 30 dias e analisada nos tempos T0 (0 dia), T1 (15 dias) e T2 (30 dias). A composição centesimal aproximada foi obtida pelas determinações dos teores de umidade em estufa com circulação de ar a 105 °C/8 horas; cinzas, por incineração em mufla a 600 °C; proteína bruta pelo método de micro-Kjeldahl em destilador de nitrogênio total utilizando-se o fator de conversão 6,25; teor de fibra bruta determinado por meio de digestão do material, em solução de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, a 1,25% p/v, por 30 minutos, seguida de NaOH 1,25% m/v, por mais 30 minutos (Association of Official Analytical Chemists, 2012). Os carboidratos totais, em %, foram estimados por diferença, subtraindo-se de 100 o somatório de proteínas, extrato etéreo, cinzas, umidade e fibra bruta, segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008). O valor energético foi calculado a partir dos coeficientes calóricos correspondentes para proteínas, extrato etéreo e carboidratos, respectivamente, 4,9 kcal g<sup>-1</sup> e 4 kcal g<sup>-1</sup>, segundo Anvisa (Brasil, 2001), e o resultado expresso em kcal 100 g<sup>-1</sup>.

As avaliações físico-químicas foram realizadas pelas médias do pH, por leitura direta em potenciômetro digital de bancada Luca 210; atividade de água, por leitura direta em medidor de atividade de água portátil Aqualab 4TE (Bel Engineering); e acidez total titulável, conforme Association of Official Analytical Chemists (2012). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias do fator quantitativo comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, por meio do programa computacional Sisvar (Ferreira, 2008).

## Resultados e discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados da composição da torta parcialmente desengordurada de amêndoas despelculadas, armazenada durante 30 dias. Observou-se que houve diferença significativa para os teores de umidade, cinzas, fibra bruta, carboidratos e valor energético.

O teor de umidade variou significativamente durante o armazenamento. Inicialmente a porcentagem de umidade era de 1,57% passando para 4,00% aos 30 dias, valor inferior a 6,29% relatado para torta de cacau (Efraim et al., 2009). Valores baixos de umidade tendem a favorecer a estabilidade quanto às contaminações microbiológicas durante o armazenamento (Pereira et al., 2019).

Observou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos apenas para os teores de proteínas e lipídeos. O teor de proteínas não variou no tempo, ficando em média 14,24%. Esse valor foi considerado muito interessante do ponto de vista nutricional, uma vez que foi semelhante ao teor de proteínas registrado para o cacau (16,9%), verificado por Efraim et al. (2010), e inferior ao reportado por Carvalho et al. (2008), que encontraram 27,6% em concentrado proteico. Essa diferença pode ser atribuída ao método de desengorduramento adotado nas pesquisas.

**Tabela 1.** Valores médios da composição da torta parcialmente desengordurada de amêndoas de cupuaçu durante o armazenamento de 30 dias.

Componente tempo	Umidade (%)	Proteína (%)	Lipídeo (%)	Cinzas (%)	Fibra bruta (%)	Chos <sup>(1)</sup>	Valor energético (kcal 100 g <sup>-1</sup> )
0	1,57c	14,00a	46,71a	2,70a	32,15a	2,85c	359,21c
15	2,71b	14,23a	47,42a	2,61a	8,06c	24,94a	551,27a
30	4,00a	14,48a	47,59a	2,43b	11,41b	20,07b	520,93b
<b>CV (%)</b>	<b>8,09</b>	<b>2,96</b>	<b>1,36</b>	<b>2,35</b>	<b>5,24</b>	<b>10,13</b>	<b>1,40</b>
<b>Média</b>	<b>2,76</b>	<b>14,24</b>	<b>47,24</b>	<b>2,58</b>	<b>17,21</b>	<b>15,95</b>	<b>477,13</b>

<sup>(1)</sup>Chos = Carboidratos totais. CV = Coeficiente de variação.

Na coluna, as médias seguidas por uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A torta analisada nesta pesquisa foi obtida por prensagem a frio em prensa contínua configurada para esse tipo de amêndoa. No entanto, o teor de lipídeos foi considerado alto (média de 47,24%), muito superior ao relatado por Carvalho et al. (2008) para o cupuaçu (3,25%). Essa diferença pode também ser atribuída aos métodos de extração da gordura aplicados nas pesquisas. O alto teor de lipídeos determinado sugere que a torta pode ser submetida a uma segunda prensagem, gerando uma torta desengordurada com menor teor de gordura.

Quanto ao teor de cinzas, não houve diferença significativa entre os tempos 0 e 15 dias, mas sim aos 30 dias. Os valores encontrados foram inferiores aos 7,88% observados por Carvalho et al. (2008).

Entende-se por fibras as substâncias que compõem os tecidos vegetais e não fornecem energia, em razão da incapacidade de serem hidrolisadas por enzimas presentes no intestino humano (Carvalho et al., 2002). Nesse sentido, do ponto de vista bromatológico, não é desejável um produto com elevado teor de fibras. Os teores de fibra bruta e de carboidratos foram diferentes entre os tempos avaliados, atribuindo-se essas variações a diversos fatores que podem interferir na composição química e bromatológica de uma matriz alimentar ou coprodutos, como, por exemplo, características edafoclimáticas, condições de fertilidade do solo, maturidade da planta e diferenças

genéticas (Salman et al., 2014). O elevado valor energético da torta parcialmente desengordurada pode ser atribuído ao elevado teor de lipídeos.

Como observado na Tabela 2, a torta parcialmente desengordurada de amêndoas despelculadas de cupuaçu apresentou diferenças significativas quanto ao pH, mas não quanto às características físico-químicas de acidez e atividade de água (Aa).

A atividade de água se manteve inferior a 0,5. Do ponto de vista da estabilidade, produtos com Aa inferior a 0,5 são considerados muito estáveis. Não foram encontradas referências para comparação desse resultado. Os valores de pH e acidez foram inferiores aos relatados por Carvalho et al. (2008), que encontraram 6,31 e 22,93 meqNaOH N/100 g, respectivamente.

**Tabela 2.** Valores médios das características físico-químicas da torta parcialmente desengordurada de amêndoas de cupuaçu durante o armazenamento de 30 dias.

Tempo de armazenamento (dias)	Aa <sup>(1)</sup>	pH	Acidez (meqNaOH N/100 g)
0	0,38a	5,70a	5,15a
15	0,41a	5,51b	5,70a
30	0,45a	5,36b	5,90a
<b>CV (%)</b>	<b>7,74</b>	<b>1,32</b>	<b>7,33</b>
<b>Média</b>	<b>0,41</b>	<b>5,52</b>	<b>5,58</b>

<sup>(1)</sup>Aa = Atividade de água. CV = Coeficiente de variação.

Na coluna, as médias seguidas por uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## Conclusões

A prensagem a frio da amêndoa despelculada de cupuaçu apresenta rendimentos de extração de gordura na faixa de 46% a 47%, ficando como coproduto desse processo uma torta parcialmente desengordurada que manteve a estabilidade de seus principais componentes (proteínas, lipídeos e cinzas) e as características físico-químicas durante o armazenamento por 30 dias.

## Agradecimento

Aos produtores do projeto Reça, pela colaboração neste trabalho, ao assistente de pesquisa da Embrapa Acre, biólogo Francisco Álvaro Viana Felisberto, e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro por meio da bolsa de iniciação científica.

## Referências

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the AOAC International**. 19. ed. Arlington, 2012. V. 2, 559 p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001**. Brasília, DF, 2001. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC\\_12\\_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b). Acesso em: 10 ago. 2018.

CARVALHO, A. V.; GARCÍA, N. H. P.; FARFÁN, J. A. Proteínas da semente de cupuaçu e alterações devidas à fermentação e à torração. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 4, p. 986-993, out./dez. 2008.

CARVALHO, H. H.; JONG, E. V.; BELLÓ, R. M.; SOUZA, R. B.; TERRA, M. F. **Alimentos: métodos físicos e químicos de análise**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2002. 180 p.

COHEN, K. O.; JACKIX, M. N. H. Estudo do liquor de cupuaçu. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 1, p. 182-190, jan./mar. 2005.

EFRAIM, P.; PEZOA-GARCÍA, N. H.; JARDIM, D. C. P.; NISHIKAWA, A.; HADDAD, R.; EBERLIN, M. N. Influence of cocoa beans fermentation and drying on the polyphenol content and sensory acceptance. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, p. 142-150, maio 2010.

FERREIRA, D. F. Sisvar: um programa para análise e ensino de estatística. **Symposium**, v. 6, n. 2, p. 36-41, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo, 2008. 1018 p. Disponível em: < [http://www.crq4.org.br/sms/files/file/analisedealimentosial\\_2008.pdf](http://www.crq4.org.br/sms/files/file/analisedealimentosial_2008.pdf)>. Acesso em: 23 maio 2017.

PEREIRA, J. D. da S.; ÁLVARES, V. de S.; SOUZA, J. M. L. de; MACIEL, V. T. Armazenamento de amêndoas fermentadas e despeliculadas de cupuaçu. *In*: SEMINÁRIO DA EMBRAPA ACRE DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PÓS-GRADUAÇÃO, 1., 2018, Rio Branco, AC. **Pesquisa e inovação para a agropecuária no Acre: anais**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2019. p. 45-49. (Embrapa Acre. Eventos Técnicos & Científicos, 1). Apresentação oral.

SALMAN, A. K. D.; SANTOS, M. G. R.; SANTOS, L. O.; TOWNSEND, C. R. **Avaliação nutricional de subprodutos do processamento agroindustrial de cupuaçu, pupunha e castanha-do-brasil em Porto Velho, Rondônia**. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2014. 15 p. (Embrapa Rondônia. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 72).

SOUZA, J. M. L. **Caracterização e efeitos do armazenamento de amêndoas com películas e despeliculadas sobre propriedades das frações proteica e lipídica de castanha-do-brasil**. 2013. 127 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

VASCONCELOS, M. A. M. **Transformações físicas e químicas durante a fermentação de amêndoas de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum)**. 1999. 114 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

VILLACHICA, H.; CARVALHO, J. E. U. de; MÜLLER, C. H.; DIAZ, S. C.; ALMANZA, M. **Frutales y hortalizas promotoras de la Amazônia**. Lima: Tratado de Cooperación Amazonica. Secretaria Pro-Tempore, 1996. p. 152-156 (TCA-SPT. Publicaciones, 44).