



Estudo de métodos de secagem e os efeitos na transformação físico-química e química em amêndoas de cacau de ilha de várzea de Mocajuba-PA

Study of drying methods and their effects on the physicochemical and chemical transformation of cocoa beans from the floodplain islands of Mocajuba-PA

NASCIMENTO, Elia¹; SANTOS, Douglas²; SILVA, Magnun³; TRINDADE, Maria⁴; SILVA, José⁵; VILHENA, Maria⁶.

¹²³⁴ Universidade Federal Rural da Amazônia, eliaarenatacorrea@gmail.com; ² douglasd600.dd@gmail.com; ³ magnun.penariol@ufra.edu.br; ⁴ trindademjs@yahoo.com.br; ⁵ Museu Paraense Emílio Goeldi, berredo@museu-goeldi.br; ⁶ Universidade Federal Rural da Amazônia, sprogene@ufra.edu.br.

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

Resumo: A cacauicultura é uma atividade de grande importância socioeconômica para os moradores das ilhas de várzea da região do baixo Tocantins no estado do Pará. A secagem das amêndoas de cacau é uma das etapas cruciais para a determinação das características finais do produto. O presente trabalho teve como objetivo analisar as propriedades físico-químicas e químicas de amêndoas do cacau em dois métodos de secagem distintos. As amostras foram secas em protótipo de silo secador com temperatura ambiente, denominado tratamento T1, e secagem em terreiro suspenso, denominado tratamento T2. Foram avaliadas características como diâmetro longitudinal, diâmetro transversal e massa média por amêndoa. Posteriormente realizou-se análises de teor de água, pH, acidez titulável e lipídios. Os resultados das análises físico-químicas nos dois tratamentos foram semelhantes, entretanto, as amêndoas secas em T2 apresentaram resultados ligeiramente mais próximos aos padrões encontrados na literatura.

Palavras-chave: cacauicultura; cacau nativo; silo secador; terreiro suspenso.

Introdução

A cacauicultura na região do baixo Tocantins no estado do Pará é uma atividade de grande importância socioeconômica para os moradores das ilhas de várzea da região, que praticam uma agricultura baseada no extrativismo de plantas nativas do bioma amazônico (SILVA, 2001). O cacau nativo de várzea possui características organolépticas notáveis e desejadas no mercado nacional e internacional, além de ser produzido sem fertilizantes químicos e sem defensivos agrícolas.

O estado do Pará é reconhecido como o principal produtor de cacau no Brasil, contribuindo com 55,8% da produção nacional (BRAINER, 2022). A agricultura familiar desempenha um papel significativo nesse contexto, sendo responsável por 70,8% de toda a produção cacaueira no estado (OIT, 2019).



De acordo com Bastos et al. (2010), o cacau foi um importante aliado na formação histórica e socioeconômica da região do Baixo Tocantins, e até os dias atuais é um produto de extrema importância na região, em função do comércio, dos serviços no contexto amazônico e do valor econômico e cultural. Além disso, os pequenos produtores de cacau nas ilhas do Baixo Tocantins adotam práticas sustentáveis de manejo do solo e cultivam o cacau em condições de floresta. É fundamental valorizar os conhecimentos e práticas dessas comunidades para promover o desenvolvimento local sustentável (VIANA et al., 2020).

A fermentação e a secagem são etapas cruciais para a determinação de muitas características das amêndoas de cacau. Durante o processo de secagem, as reações de oxidação iniciadas na fermentação causam intensas atividades enzimáticas que culminam na redução do amargor, da adstringência e acidez das amêndoas (BECKETT, 1994). Estudos anteriores indicam as temperaturas durante beneficiamento do cacau como fatores importantes na oxidação de polifenóis e outras substâncias (EFRAIM et al., 2010; EFRAIM et al., 2011).

Também já foi verificada a influência de alguns métodos de secagem sobre o teor de lipídeos das amêndoas (EFRAIM et al., 2010). A proporção dos ácidos graxos pode afetar características físicas e sensoriais dos produtos oriundos do cacau, como o teor de gorduras e o ponto de fusão.

Portanto, o processamento do cacau pode afetar características químicas e nutricionais das amêndoas, comprometendo a qualidade e comercialização do produto. Desse modo, faz-se necessário analisar o efeito dos diversos tipos de secagem nas propriedades físico-químicas do cacau de ilhas de várzea do baixo Tocantins, a fim de embasar procedimentos de viabilização da cadeia produtiva dessa região.

Metodologia

O cacau utilizado na pesquisa foi colhido na ilha Angapijó, que está localizada no município de Mocajuba- PA, latitude 2° 37' 58.130 sul e longitude 49° 36' 49.747 oeste. A secagem das amêndoas de cacau foi realizada no Laboratório de Engenharia Rural da Universidade Federal Rural da Amazônia no campus da cidade de Tomé-Açu. As amostras foram divididas em dois métodos de secagem. O tratamento 1 (T1) consistiu na secagem em um protótipo de silo-secador com ar em temperatura ambiente, enquanto o tratamento 2 (T2) envolveu a secagem à pleno sol em terreiro suspenso.

Para o primeiro tratamento, uma amostra com massa inicial de 1 kg de amêndoas foi seca em protótipo de mini silo secador em formato cilíndrico (Figura 1) com capacidade de 166 litros, construído com chapas ferro galvanizado de 0,002 m de espessura. O sistema possui vazão de 12,2 m³/min e velocidade do ar de 26 m/s. A estrutura utilizada para a secagem a pleno sol consiste em um terreiro suspenso construído utilizando como base madeira de cupiúba e sombrite 50%.



Figura 1. Protótipo de silo secador

As análises físico-químicas foram conduzidas no Campus de Pesquisa do Museu Paraense Emílio Goeldi, em Belém-PA, e no laboratório de química da Universidade Federal Rural da Amazônia, campus Tomé-Açu. Após a secagem das amêndoas, foram feitas medições do Diâmetro Longitudinal (DLS) e Transversal (DTS) usando um paquímetro digital e determinação da média de massa por amêndoa em balança analítica. Posteriormente, as amêndoas foram maceradas em graal de porcelana, e o teor de água foi determinado pelo método de estufa à vacuo (AOAC, 2010). O pH foi mensurado pelo método 972.15 (AOAC, 2010), onde as amostras foram adicionados à água destilada aquecida a 50 °C e a solução resultante foi analisada utilizando um pHmetro digital de bancada.

Para a análise de acidez titulável, utilizou-se o método 31.06.06 (AOAC, 2010), realizando a titulação com solução de hidróxido de sódio (NaOH) 1,0 M (até a solução atingir o ponto de neutralização com pH= 8,2 (AOAC, 2010). A extração dos lipídios foi realizada pelo método de extração por Soxhlet, seguindo a metodologia 963.15 (AOAC, 2010).

Resultados e Discussão

Na Figura 6 é possível verificar o decréscimo do teor de água em função do tempo de secagem.

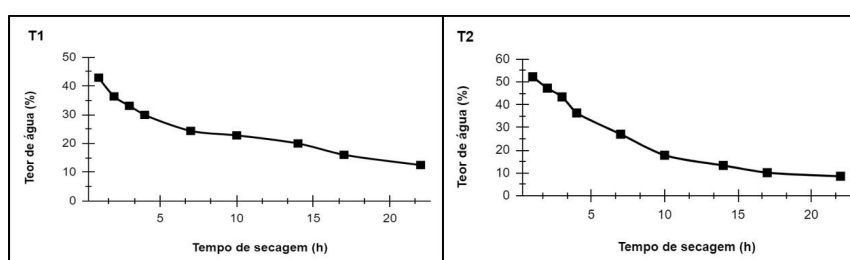


Figura 06 - Diminuição do teor de água em função do tempo nos tratamentos protótipo de silo secador (T1) e terreiro suspenso (T2)

Em ambos os tratamentos houve uma redução rápida do teor de água das amêndoas na fase inicial, o que pode ser atribuído à eliminação da umidade livre presente na



superfície das amêndoas. Os valores de perda do teor de água foram semelhantes, o que indica que as velocidades de secagem foram similares nos dois tratamentos. Isso é evidenciado pela quase total sobreposição das curvas.

A tabela 1 contém os valores obtidos nas aferições de diâmetro longitudinal (DLS) Diâmetro transversal (DTS), número de amêndoas em uma amostra de 100 g (n°) e Massa média por amêndoa (m) em amostras de cacau para cada tratamento.

Tabela 1. Análises físicas de amêndoas de cacau após secagem

Tratamento	DLS (mm)	DTS (mm)	n°	m (g)
Protótipo	22,391 $\pm$ 1,852	12,465 $\pm$ 0,900	80	1,25
Terreiro suspenso	21,360 $\pm$ 1,665	12,270 $\pm$ 0,794	83	1,20

Durante a secagem, a remoção da água do interior das células causa uma redução na tensão interna e resulta em contração do volume unitário do grão ou semente (FERNANDES et. al, 2014). Desse modo, as menores dimensões das amêndoas após a secagem podem indicar maior eficiência na remoção da umidade durante a secagem ao sol.

A tabela 2 contém os valores obtidos nas análises de teor de água, pH, acidez titulável e lipídios totais.

Tabela 2. Teor de água, pH, acidez titulável e lipídios totais em amostras de cada tratamento

Tratamento	Teor de água (%)	pH	AT (%)	Lipídios (%)
Protótipo	4,26 $\pm$ 0,137	5,887 $\pm$ 0,035	8,527 $\pm$ 0,829	33,631 $\pm$ 1,434
Terreiro suspenso	4,14 $\pm$ 0,046	5,700 $\pm$ 0,140	8,791 $\pm$ 0,398	35,946 $\pm$ 0,649

O relatório de classificação de amêndoas (SAITO, 2019) destaca a relação entre o pH das amêndoas e o sabor resultante após a secagem. Quando o pH ultrapassa 5,8, como foi observado nas amostras secas no protótipo de silo-secador, existe a possibilidade de o cacau torrado apresentar notas de sabor desagradáveis.

Os níveis de acidez titulável encontrados em ambos os tratamentos são semelhantes aos obtidos no estudo realizado por Efraim et al. (2010), que corresponderam a amêndoas que não passaram pelo processo completo de fermentação. Quanto ao teor de lipídios, observou-se que as amostras secas em protótipo de silo-secador apresentaram um teor ligeiramente menor de lipídios totais em comparação com as amostras secas em terreiro suspenso. De acordo com Efraim et al. (2010), a secagem mecânica pode resultar na migração de gorduras do interior da amêndoa para a casca.



Conclusões

As amostras de ambos os tratamentos apresentaram características físicas e físico-químicas semelhantes, indicando baixa variação entre os métodos de secagem adotados no estudo, em relação às alterações nas propriedades analisadas. Os valores obtidos nas amostras de cacau secas em terreiro suspenso estão ligeiramente

mais próximos aos padrões de comercialização encontrados na literatura. O método de secagem T1 demonstrou maior eficiência em relação ao tempo, concluindo o processo de secagem em 48 horas, em comparação com o método de secagem por convecção natural (T2), que demandou 72 horas. Isso pode ser atribuído à capacidade da secagem por convecção forçada em atingir as maiores temperaturas e maior taxa de transferência de massa. Considerando o contexto das ilhas de várzea do Baixo Tocantins e a importância da valorização das práticas sustentáveis, a secagem ao sol continua sendo uma opção viável e recomendada. Essa prática tradicional não apenas preserva a identidade local na produção do cacau, mas também fortalece os aspectos socioambientais e respeita as práticas estabelecidas pelos moradores ribeirinhos ao longo do tempo.

Agradecimentos

À Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA) e ao Museu Paraense Emílio Goeldi pela disponibilização dos laboratórios.

Referências bibliográficas

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis of the AOAC International**. 18. ed. Washington, DC.: AOAC, 2010.

BASTOS, Ana; ALMEIDA, Oriana; CASTRO, Edna; MARIN, Rosa; PIMENTEL, Marcia; RIVERO, Sergio; SILVA, Ione; TORRES, Isaac; BRÜZEKE, Franz. **Economia e sociedade na região do Tocantins, Pará**. Papers do NAEA, n. 1, 2010.

BECKETT, Steve. **Industrial chocolate manufacture and use**. 2. ed. London: Chapman and Hall, 1994.

BRAINER, Maria. Agropecuária: Cacaucultura - ações para o desenvolvimento da atividade. **Caderno Setorial Etene**. Fortaleza, n. 239, set. 2022.

EFRAIM, Priscila; GARCIA, Nelson; JARDIM, Denise; NISHIKAWA, Amanda; HADDAD, Renato; EBERLIN, Marcos. Influência da fermentação e secagem de



amêndoas de cacau no teor de compostos fenólicos e na aceitação sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, p. 142-150, 2010.

EFRAIM, Priscila; ALVES, Adriana; JARDIM, Denise. Revisão: Polifenóis em cacau e derivados: teores, fatores de variação e efeitos na saúde. **Brazilian Journal of Food Technology**, n. 3, p.181–201, jul. 2011.

FERNANDES, Carlos; CORADI, Paulo; HELMICH, Jean. **Contração volumétrica de grãos de soja submetidas à secagem com diferentes temperaturas**. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**, n. 43, 2014, Campo Grande. Anais. Campo Grande: SBEA, 2014. p. 1-4.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT). **Cadeia Produtiva do Cacau** - Avanços e Desafios Rumo à Promoção do Trabalho Decente: análise situacional. OIT. 2019. 63 p.

SAITO, Samuel. **Entendendo o Relatório de Classificação de Amêndoas**. PTCSB, Ilhéus-BA; 2019, 6 p.

SILVA, Paulo. **Sistema de produção de cacau para a Amazônia brasileira Belém**: CEPLAC, 2001. 125 p.

VIANA, Ana; SIMOES, Aquiles; BASTOS, Rodolpho. O cacau de várzea: saberes e práticas ribeirinhos. **Revista Agroecossistemas**. v. 12, n. 1, p. 135-150, jul. 2020.