

IDENTIFICAÇÃO DE ADULTERAÇÃO EM MEL DE AROEIRA (MYRACRODRUON URUNDEUVA) UTILIZANDO ESPECTROSCOPIA NO INFRAVERMELHO

Denise Santos Costa¹, Laoan Brito²,
Leandro Soares Santos³

RESUMO

A fraude alimentar é em termos gerais a ação deliberada e intencional de adulteração, substituição, ou adição, por motivação puramente econômica. O Mel de aroeira, por ser um produto de alto valor no mercado, torna-se alvo de adulteração. Sendo assim, objetivou-se neste trabalho realizar análises preliminares para determinar o melhor método espectrofotométrico para detecção de fraudes em Mel de aroeira, para tal, foram analisados 40 amostras de mel de aroeira e 3 amostras de melado de cana, as amostras foram submetida a espectroscopia no infravermelho próximo (FT-NIR) e Médio (FT-MIR). Os dados espectrais foram submetidos a análise se componentes principais (PCA). Através da análise exploratória do CPA foi possível apontar o método de FT-MIR como o mais adequado para o estudo de fraude em Mel de Aroeira.

PALAVRAS-CHAVE: Fraude. Infravermelho. Quimiometria.

TITLE (o correspondente ao TÍTULO em português, centralizado, caixa alta, espaço simples, fonte Arial 11)

ABSTRACT

Food fraud is, in general terms, the deliberate and intentional action of adulteration, substitution or addition, for purely economic reasons. Since mastic honey is a high-value product on the market, it becomes a target for adulteration. The aim of this study was therefore to carry out preliminary analyses to determine the best method for detecting fraud in aroeira honey. To this end, 40 samples of aroeira honey and 3 samples of cane molasses were analyzed, and the samples were subjected to near-infrared (FT-NIR) and mid-infrared (FT-MIR) spectroscopy. The spectral data was subjected to principal component analysis (PCA). Through exploratory PCA analysis, it was possible to identify the FT-MIR method as the most suitable for studying fraud in Aroeira honey.

KEYWORDS: Fraud. Infrared. Chemometrics.

¹ Estudante de graduação em Engenharia na universidade estadual do sudoeste da Bahia-
201912453@uesb.edu.br

² Estudante de pós-graduação da na universidade estadual do sudoeste da Bahia

³ Professor pela universidade estadual do sudoeste da Bahia

INTRODUÇÃO

O mel de aroeira é assim denominado, pois as abelhas *Apis mellifera* na floresta seca brasileira utilizam de forma predominante o pólen da planta *Myracrodruon urundeuva* (*aroeira*) como matéria prima. A falta de recursos florais agregada ao clima da região faz com que as abelhas procurem essa fonte de alimento para satisfazer suas necessidades (1). A valorização do mel de aroeira e sua crescente comercialização está associada a estudos que o apontam como fonte rica em antioxidantes e relatos de apicultores e consumidores sobre sua ação anti-inflamatória (3).

Devido às suas características nutricionais o mel é um produto de alto valor no mercado, torna-se alvo de fraudes. Grande parte das fraudes em mel pode ser classificado como adulteração, pois consiste em adicionar ingredientes como melado de cana, ou méis de qualidade inferior. Em setembro de 2022 uma operação feita pelo Ministério da Agricultura identificou a presença de aditivos proibidos e rotulagens incorretas do produto em 28 de 140 marcas fiscalizadas, como adição de açúcar, glucose e frutose de milho (4).

Espectroscopia no infravermelho associada a técnicas quimiométricas é uma alternativa de análise para detecção de fraude em alimentos, tem ganhado importância por se tratar de uma análise relativamente simples, rápida que não necessita de preparo de amostras e gastos com reagentes (2)

Tendo em vista os benefícios das análises com espectroscopia, esse trabalho tem como objetivo realizar análises preliminares para determinar o melhor método espectrofotométrico para detecção de fraudes em Mel de aroeira.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostras

Nesse estudo, foram analisadas 40 amostras de mel de Aroeira, e 3 amostras de melado de cana adquiridas no comércio de diversas cidades dos estados da Bahia e Minas Gerais. Algumas amostras de mel foram adquiridas de produtores locais.

Espectroscopia no infravermelho médio (FT-MIR)

A análise de espectroscopia na região do infravermelho médio foi realizada utilizando o equipamento FTIR (Cary 630 FTIR, Agilent Technologies Inc., CA, USA) acoplado com o acessório de refletância total atenuada (ATR).

Espectroscopia no infravermelho próximo (FT-NIR) das amostras

A análise de NIR foi realizada utilizando o espectrômetro NIR (SpectraStar 2500XL, Unity Scientific, Brookfield, CT, EUA) equipado com uma lâmpada de halogênio de tungstênio como fonte de luz e um detector de arseneto de índio-gálio (InGaAs).

Análise de componente principal (ACP)

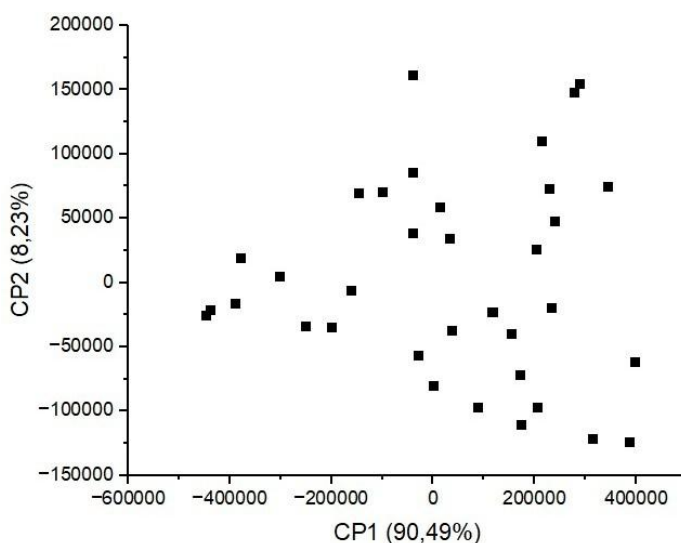
A análise de componente principal foi realizada utilizando o programa SAS on demand.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1, mostra a ACP dos dados de NIR, o primeiro componente principal (CP1) foi responsável por explicar 90,49% dos dados, já o segundo componente (CP2) explicou 8,43% do conjunto de dados.

Não foi possível obter uma clara distinção entre as amostras de mel de aroeira e melado de cana utilizando os dados de espectro NIR.

FIGURA 1: Análise de componente principal com dados do infravermelho próximo (NIR)



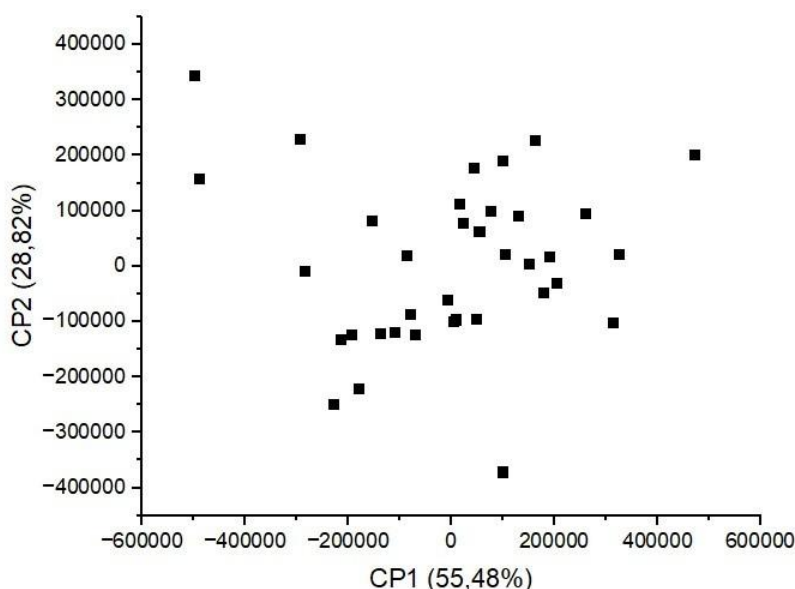
Fonte: própria

A Figura 2, apresenta a PCA das amostras de mel e melado, segundo os dados espectrais do MIR, o primeiro componente principal (CP1) foi responsável por explicar 55,48% da variabilidade dos dados, o segundo componente principal (CP2) explicou 28,88% da variabilidade do conjunto de dados.

De forma geral, as amostras de mel de aroeira apresenta correlação positiva com CP1, localizando-se no lado direito da imagem, e correlação negativa com CP2, o componente 1 está fortemente relacionado com os picos 2937(A2), 2892(A3), 1342(A6) 1148(A8), 1024(A9), 818 (A12), e 777 (A13). Já as amostras de melado de cana apresentam correlação positiva com CP2, localizando-se na esquerda da imagem, e apresenta correlação negativa com CP1, o componente principal 2 está relacionado com o pico 920 (A10).

Foi possível obter uma separação clara das amostras utilizando os dados espectrais do MIR, através da análise de componente principal foi possível reduzir a quantidade de variáveis de 13 para 8 picos.

FIGURA 1: Análise de componente principal com dados do infravermelho médio (MIR)



Fonte: própria

CONCLUSÕES

Dentro das condições proposta, foi possível obter os espectros dos méis e dos melados, no infravermelho próximo e médio, e a partir da a análise exploratória ACP, concluir que para o estudo de fraude em mel de aroeira o melhor método a ser utilizado é infravermelho médio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1- BASTOS, E. M. A. F., et al. **Characterization of the honey from Myracrodruon urundeuva (Anacardiceae - Aroeira) in the Dry Forest of northern of Minas Gerais/Brazil.** Advances in Agricultural Science, v. 4, n. 4, p. 64-71, 2016. Disponível em: <https://aaasjournal.org/submission/index.php/aaas/article/view/21/9>. Acesso em: 31 jul. 2020.

2- da Silva, J. B. P.; Malvestiti, I.; Hallwass, F.; Ramos, M. N.; Leite, L. F. C. da C.; Barreiro, E. J.; Quim. Nova 2005, 28, 492.

3- DEMIER, A.D.M; OLIVEIRA, D.C; MAKISHI, F. **Doces matas do Norte de Minas Gerais: atores, instituições e construção da indicação geográfica do mel de aroeira.** Revista Espinhaço, v. 9, n. 1, p. 61-70, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3937178>. Disponível em: <http://www.revistaespinhaco.com/index.php/journal/article/view/292/200>. Acesso em 31 jul. 2020.

4- ZEM, R . **Mel, peixe e manteiga: os alimentos de origem animal mais fraudados no Brasil.** G1, 26/09/2023. Disponível em: https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2023/09/26/mel-peixe- manteiga-os-alimentos-de-origem-animal-mais-fraudados-no-brasil.ghtml?UTM_SOURCE=whatsapp&UTM_MEDIUM=share-bar-app&UTM_CAMPAIGN=materias