

APLICAÇÃO DA ESPECTROSCOPIA NIR NA AVALIAÇÃO DE FRUTOS DE AÇAÍ: ESTUDO EXPLORATÓRIO DA VARIABILIDADE ASSOCIADA A DIFERENTES CONDIÇÕES DE CULTIVO

Tainá F. Franklim^{1,3*}, Fábio Gomes Moura^{2,3}, Hervé Louis Ghislain Rogez^{2,3}, Neirivaldo C. da Silva^{1,3}

¹Faculdade de Química, Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil, 66075-110.

²Faculdade de Biotecnologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil, 66075-110.

³Centro de Valorização de Compostos Bioativos da Amazônia, PCT-Guamá, Belém, Pará, Brasil, 66075-750.

*e-mail: taina.franklim@icen.ufpa.br

A produção de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) no estado do Pará alcança cerca de 1,7 milhão de toneladas anuais, representando aproximadamente 94% da produção nacional^{1,2}. Essa cadeia produtiva apresenta forte capilaridade social, envolvendo extrativistas, pequenos produtores, cooperativas e comerciantes. A diversidade nos sistemas de cultivo — várzea, igapó e terra firme — em diferentes contextos agroecológicos, impacta significativamente a composição físico-química dos frutos. Essa variabilidade pode ser influenciada por fatores como localização geográfica, tipo de solo, cultivar, maturação, estado fitossanitário e condições de manejo. Nesse cenário, a caracterização rápida, não destrutiva e sustentável dos frutos surge como estratégia promissora para controle de qualidade e agregação de valor à cadeia produtiva. A espectroscopia no infravermelho próximo (NIR) destaca-se por permitir a obtenção de informações relacionadas a vibrações moleculares de ligações C–H, O–H e N–H, sem necessidade de preparo destrutivo, com rapidez, baixo custo por análise e sem uso de reagentes³. Este trabalho realizou uma análise exploratória de frutos provenientes de diferentes contextos de cultivo em três mesorregiões do Pará (Metropolitana de Belém, Marajó e Nordeste Paraense). Foram coletadas amostras em quatro áreas de cultivo, com três plantas representativas por área e dez frutos por árvore, coletados aleatoriamente. Foram obtidos espectros de absorbância na região de 4000 a 12800 cm⁻¹ em 6 pontos diferentes de cada fruto, utilizando um espectrômetro NIR, totalizando 1.080 espectros. A Variação Normal Padrão (SNV) foi o pré-processamento mais eficaz na correção de espalhamento de luz. A Análise de Componentes Principais (PCA) realizada considerou quatro componentes, com 97,19% da variância total. A distribuição dos escores evidenciou tendências de separação associadas a fatores agroecológicos diversos, como região de coleta, sistema de cultivo, tipo de solo, cultivar e possíveis diferenças fitossanitárias e de maturação. As principais bandas envolvidas nos loadings das PCs incluíram regiões em 4300–4600 cm⁻¹ (combinação C-H/C-C), 5200 cm⁻¹ (O-H deformação + estiramento), 6900–7100 cm⁻¹ (1º sobretom de O-H) e 8400–8900 cm⁻¹ (3º sobretom de O-H), que podem estar relacionadas à água, fibras (lignina e celulose), compostos fenólicos (como as antocianinas), lipídeos e carboidratos, predominantes na superfície do fruto. Os resultados preliminares demonstram que a FT-NIR é sensível às variações induzidas por fatores ambientais e de cultivo, sendo promissora para aplicações em rastreabilidade e controle de qualidade. O trabalho está em andamento, com foco futuro na investigação individualizada dos fatores mais relevantes e no desenvolvimento de modelos supervisionados de classificação. A pesquisa alinha-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, contribuindo para o uso sustentável de recursos naturais, conservação da biodiversidade e fortalecimento da bioeconomia amazônica.

Agradecimentos: UFPA; PIBIC/UFPA-AF; CVACBA.

[1] FUNDAÇÃO AMAZÔNIA DE AMPARO A ESTUDOS E PESQUISAS DO PARÁ – FAPESPA. Boletim agropecuário: Pará 2024. Belém: FAPESPA, 2024.

[2] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Produção Agrícola Municipal. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

[3] PASQUINI, C. Analytica Chimica Acta, v. 1026, pp. 8-36, 2018