

ESTUDO COMPARATIVO DE AZEITE DE OLIVA EXTRAVIRGEM POR ESPECTROSCOPIA RAMAN

Engenharia Biomédica

Thaísa Roxo Rebelo; Letícia Cristine Siqueira Santos; Luciano Gonçalves da Nóbrega; Hajar de Cássia Ghazzaoui Veiga; Tauana Ariel Ribeiro Albuquerque; Verusa Fernandes Duarte; Dr. Landulfo Silveira Jr.(orientador)

thaisaroxo@hotmail.com; landulfo.silveira@gmail.com

Programa de Doutorado em Engenharia Biomédica Universidade Anhembi Morumbi - Cité/UAM - São José dos Campos

Introdução

O azeite de oliva extravirgem é um tipo de óleo obtido da primeira prensagem a frio das azeitonas maduras, sem o uso de solventes ou processos químicos. Ele é considerado o mais puro e saudável dos azeites, pois preserva as propriedades nutricionais e o sabor da fruta. A composição do azeite de oliva extravirgem é de cerca de 98% de ácidos graxos, sendo a maior parte desses ácidos graxos formada por gorduras monoinsaturadas, principalmente o ácido oleico (ômega 9), que possui efeitos benéficos para o coração, diminuição do colesterol e efeito anti-inflamatório. Há debates sobre os efeitos dos óleos vegetais na saúde e estudos sobre a perda de tocoferol e outras vitaminas nos azeites aquecidos, pois a degradação dos óleos sob temperaturas altas favorece a formação de produtos de oxidação (Gonçalves, et al; 2015). A espectroscopia Raman usa um feixe de luz monocromática, geralmente um laser, que é direcionado para a amostra a ser analisada. A maior parte da luz é espalhada elasticamente, ou seja, sem alterar a sua energia. No entanto, uma pequena fração da luz é espalhada inelasticamente, ou seja, com uma variação de energia que depende da frequência de vibração das moléculas da amostra. A técnica de espectroscopia Raman possibilita analisar a composição e a degradação do azeite em temperatura ambiente e em aquecimento.

Objetivos

Utilizar a espectroscopia Raman para detectar diferenças em uma amostra comercial de azeite de oliva extravirgem em temperatura ambiente e aquecida.

Metodologia

O estudo foi realizado no Laboratório de Espectroscopia Raman da UAM/CITÉ no Parque Tecnológico de São José dos Campos, SP, utilizando o espectrômetro Raman dispersivo (modelo Dimension P-1, Lambda Solutions, Inc., MA, EUA), apresentando as seguintes especificações técnicas:

- 1.Laser diodo λ 830nm e 450 mW;
- 2.Grade de difração de 1200 linhas/mm;
- 3.Resolução de 2 cm^{-1} ;
- 4.Faixa espectral de 400 a 1800 cm^{-1} ;
- 5.CCD: 1340×100 pixels, -75° ;
- 6.Sonda Raman
- 7.Potência do laser na saída da sonda Raman 250 mW.

Após a obtenção dos espectros, os sinais foram coletados através do software RamanSoft (versão 1.4, Lambda Solutions, Inc.) e expressos através de duas colunas, onde a primeira coluna corresponde ao deslocamento Raman (cm^{-1}) e a segunda coluna corresponde a intensidade relativa. Os espectros Raman são plotados em um plano cartesiano, onde o eixo y corresponde à "Intensidade" (amplitude de pico) e o eixo x indica o "deslocamento Raman" (número de onda). Os dados então foram compilados no software MatLab (versão 2007, The Mathworks Inc., MA, EUA) para o pré processamento dos espectros (correção da linha de base, sendo ajustado e subtraído um polinômio de 6ª ordem e normalização pela área sob a curva). Os gráficos foram criados no software Excel 2016 para comparação entre os azeites aquecido e sem aquecimento.

Resultados

Em um estudo realizado por SOUZA et al., 2020 (Figura 1), com azeites de oliva extravirgem aquecidas em diferentes tempos, observa-se o comportamento da posição do pico nas faixas espectrais semelhante a este estudo realizado (Figura 2), como por exemplo nos picos em 870 cm^{-1} , 1065 cm^{-1} , 1079 cm^{-1} , 1300 cm^{-1} , 1438 cm^{-1} e 1653 cm^{-1} , respectivamente 875 cm^{-1} , 1063 cm^{-1} , 1077 cm^{-1} , 1302 cm^{-1} , 1438 cm^{-1} e 1656 cm^{-1} neste estudo.

Os espectros Raman do azeite de oliva extravirgem em temperatura ambiente apresentam poucas variações nos picos em 875 cm^{-1} , 1068 cm^{-1} , 1083 cm^{-1} , 1302 cm^{-1} , 1439 cm^{-1} e 1657 cm^{-1} comparado com o azeite de oliva extravirgem aquecido (875 cm^{-1} , 1063 cm^{-1} , 1077 cm^{-1} , 1302 cm^{-1} , 1438 cm^{-1} e 1656 cm^{-1}).

É sabido na literatura que a região entre 1200 e 1800 cm^{-1} apresenta picos referentes à vibrações de CH_2 (1438 cm^{-1}), $\text{C}=\text{C}$ (1265 , 1526 e 1653 cm^{-1}) e $\text{C}=\text{O}$ (1746 cm^{-1}) (SANCHIDRIÁN, 2016), porém neste estudo não foi observado os picos na diferença entre os azeites. Uma hipótese seria o tempo de aquecimento deste azeite, já que neste experimento houve aquecimento em temperatura e tempo menor (140° a 160° C e 90 min respectivamente). Já VASKOVA e BUCKOVA, 2015, relata que o aumento dos picos estão relacionados a ácidos graxos saturados, o que sugere degradação da insaturação (quebra da ligação dupla) e transformação em saturação.

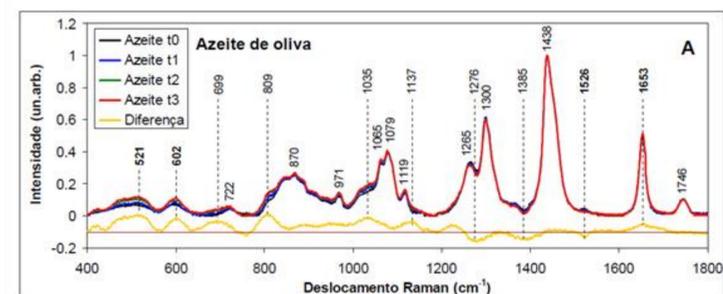


Figura1- Espectros Raman das amostras de azeite de oliva extravirgem em tempos diferentes de aquecimento (t3 – t0, sendo t3 = 90 minutos e t0 = início do aquecimento).
Fonte: Souza et al., 2020.

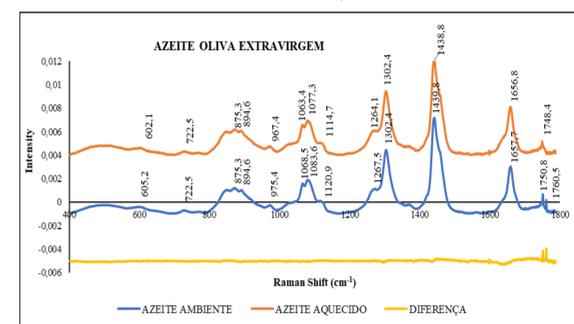


Figura 2- Espectros Raman das amostras de azeite de oliva extravirgem em temperatura ambiente e após aquecimento.

Conclusões

As análises experimentais com o azeite de oliva extravirgem em temperatura aquecida comparado ao azeite de oliva extravirgem em temperatura normal mostraram pequenas alterações no espectro. Não foi encontrada diferença significativa entre os azeites extravirgem sem aquecimento versus aquecido para este estudo devido a temperatura de aquecimento. A espectroscopia Raman sugere que o azeite de oliva possui inconstância térmica devido à composição de ácidos monoinsaturados, que são vulneráveis às alterações térmicas.

Bibliografia

BARROS, I. H. S.; SANTOS, N.A.; FRANÇA, H.S.; FILGUEIRAS, P.R.; ROMÃO, W. Espectroscopia Raman Portátil no Combate à Adulteração de Azeite de Oliva Extravirgem por Óleo de Soja. Revista Ifes Ciência, [S.L.], v. 9, n. 3, p. 01-15, 7 out. 2023. IFES – Instituto Federal do Espírito Santo.

GONÇALVES, R. P.; MARÇO, P. H.; VALDERRAMA, P. Degradação Térmica de Tocoferol e Produtos de Oxidação em Diferentes Classes de Azeite de Oliva Utilizando Espectroscopia UV-VIS E MCR-ALS. Química Nova, v. 38, n. 6, p. 864–867, jul. 2015.

SANCHIDRIÁN, C.J. RUIZ, JR. Use of Raman Spectroscopy For Analyzing Edible Vegetable Oils. Applied Spectroscopy Reviews v 51, n.5, p.417-430, 2016.

SOUZA, J.; JÚNIOR, W.A.T.; PACHECO, M.T.T.; SILVEIRA, L., JR. Análise da Degradação Térmica do Azeite de Dendê por Espectroscopia Raman Dispersiva. In: ANAIS DO ENCONTRO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO, VIII ENPG., 2019, Santos. Anais do Encontro Nacional de Pós-Graduação [...]. 2019. Universidade Santa Cecília, 2019. v. 3, p. 73-77, Disponível em: <https://periodicos.unisantana.br/index.php/ENPG/article/viewFile/2096/1594>. Acesso em: 26 out. 2023

FOMENTO:

O trabalho teve a concessão de Bolsa de Estudo pelo Programa Institucional de Bolsas da Universidade Anhembi Morumbi – UAM.

