

Estudo de Óleos Essenciais de Frutas do Cerrado Mineiro por Espectroscopia Raman

Meire S.A. Andrade (PG)^{1*}; Camile M. Pimentel (G)¹, Lenize F. Maia(PQ)¹, Luiz F.C. de Oliveira (PQ)¹

¹Universidade Federal de Juiz de Fora – Programa de Pós-Graduação em Química (UFJF);

Correspondência para: Meire Sanne Aparecida Andrade, Departamento de Química, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Brasil, E-mail: sanne.andrade@estudante.ufjf.br

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo a caracterização espectroscópica de frutas do Cerrado mineiro (uvaia, pitanga, cagaita, guabiroba e grumixama) e seus respectivos óleos essenciais, por meio da espectroscopia Raman. Estas frutas, pertencentes à família Myrtaceae, são reconhecidas por sua riqueza em compostos bioativos com potencial antioxidante, antimicrobiano e anti-inflamatório. A extração dos óleos essenciais foi realizada por hidrodestilação em aparelho de Clevenger, e os espectros Raman foram obtidos das diferentes partes dos frutos. A análise espectral preliminar evidenciou a presença de compostos como terpenos, fenóis e flavonoides, permitindo a construção de perfis químicos específicos para a fruta uvaia. O uso da espectroscopia Raman mostrou-se eficiente para a identificação rápida e não destrutiva desses constituintes, contribuindo para a valorização de espécies nativas do Cerrado e seu potencial uso nas indústrias cosmética, farmacêutica e alimentícia.

Palavras-chave: Cerrado, espectroscopia Raman, óleos essenciais, Myrtaceae, compostos bioativos.

Introdução

O Cerrado brasileiro é reconhecido por sua rica biodiversidade, sendo considerado uma das maiores reservas de plantas com propriedades bioativas do mundo (1,2). Dentre as espécies vegetais nativas do Cerrado mineiro, destacam-se frutas pertencentes à família Myrtaceae, como uvaia (*Eugenia pyriformis*), pitanga (*Eugenia uniflora*), grumixama (*Eugenia brasiliensis*), cagaita (*Eugenia dysenterica*) e guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*) (3). Essas frutas possuem alto valor nutricional e medicinal, devido à presença de compostos fenólicos, flavonoides, carotenoides e, principalmente, óleos essenciais com ação antioxidante, antimicrobiana e anti-inflamatória (4).

Experimental

Matéria prima

As frutas foram coletadas a princípio no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, higienizadas e separadas em partes (casca, polpa, sementes e folhas), sendo armazenadas a 8 °C até a análise e extração dos seus óleos essenciais. Posteriormente ao longo do desenvolvimento do projeto do doutorado, será realizado a coleta das frutas em pontos estratégicos do Cerrado Mineiro, como nos Parques Estaduais de Ibitipoca, Itacolomi, Itambé, Biribiri e Peruaçu. Dessa forma, obterá uma ampla amostragem para o estudo da composição das frutas e dos óleos essenciais.

Extração do óleo essencial

A extração dos óleos essenciais será feita por hidrodestilação em aparelho de Clevenger (5).

Espectroscopia

Para a caracterização, foi utilizada a espectroscopia Raman de transformada de Fourier realizada utilizando um instrumento Bruker RFS 100 e um laser Nd³⁺/YAG operando a 1064 nm no infravermelho próximo com um detector de carga acoplada (CCD) resfriado com N₂ líquido (6).

Resultados e Discussão

O estudo do perfil espectral preliminar, foram obtidos por meio da aplicação da espectroscopia Raman das folhas, sementes, polpa e casca da uvaia. O espectro (Figura 1), sugere evidência de terpenos e sesquiterpenos (picos C–H e CH₃, CH₂); Predomínio de compostos fenólicos/aromáticos (bandas intensas entre 1665–1526 cm⁻¹). Evidência de flavonoides, taninos, lignina e pigmentos vegetais (clorofilas/carotenoides). Presença de polissacarídeos e ligações C–O (1237, 1156 cm⁻¹). Perfil fenólico/aromático, rico em flavonoides, taninos, lignina e pigmentos. Assim, sinais de compostos com potencial bioativo (7).

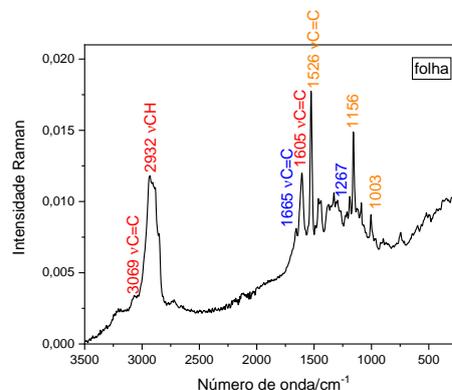
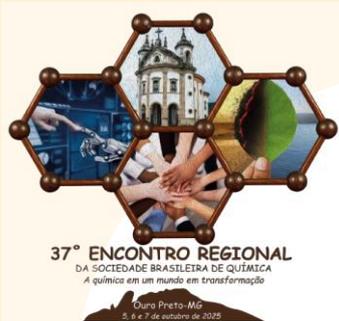


Figura 1. Espectro Raman da folha da fruta uvaia

Já para o perfil espectral da semente de uvaia (figura 2), apresenta uma assinatura vibracional rica e detalhada. Por conseguinte, o espectro evidencia bandas intensas de estiramento C–H alifático (2910 cm⁻¹ e 1460–1379 cm⁻¹), presença marcante de ácidos



graxos/lipídios. Sugere presença de banda de carbonila (1697 cm^{-1}), confirma a existência de ésteres e triglicerídeos, principais constituintes dos óleos das sementes. Já, as bandas de insaturação (3065 e 941 cm^{-1}), indicam que parte dos ácidos graxos é insaturada (oleico, linoleico, linolênico, etc.).

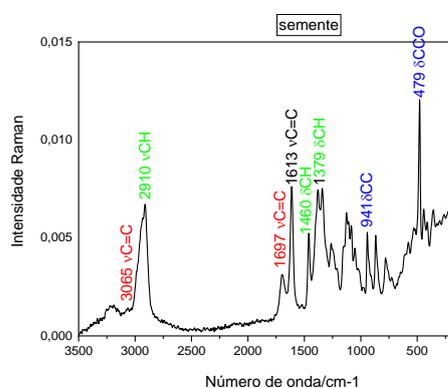


Figura 2. Espectro Raman da semente da fruta uvaia

De acordo com a figura 3, o espectro da casca da uvaia apresenta sinais bem definidos, o que indica presença de compostos com forte atividade Raman ou vibracional. Assim, aponta um perfil típico de frutas ricas em compostos fenólicos e voláteis. A banda em $\sim 1600\text{ cm}^{-1}$ é comum em flavonoides, como quercetina e ácido elágico, já identificados em estudos com *Eugenia pyriformis* Cambess (Uvaia). As bandas entre $1200\text{--}1400\text{ cm}^{-1}$ também são compatíveis com terpenos oxigenados (ex: β -cariofileno, α -humuleno)(8).

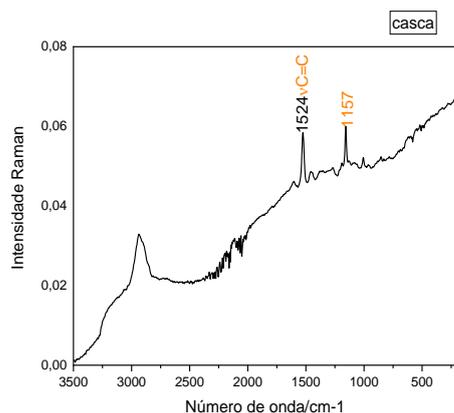


Figura 3. Espectro Raman da casca da fruta uvaia

O espectro da polpa da uvaia apresentou baixa resposta vibracional de grupos funcionais, o que é comum em polpas com maior teor de água ou baixa concentração de compostos aromáticos voláteis.

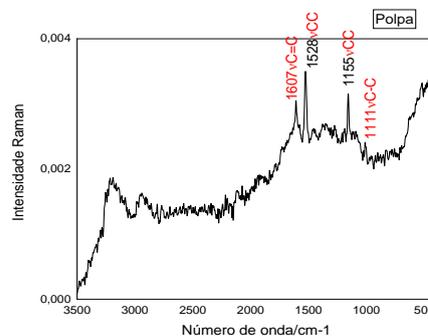


Figura 4. Espectro Raman da polpa da fruta uvaia

Conclusões

Observou-se diferenças significativas entre as assinaturas espectrais entre as partes da fruta (folhas, sementes, casca e polpa), permitindo identificar biomarcadores específicos para cada parte. Os espectros revelaram a presença de compostos característicos, como monoterpenos e sesquiterpenos, além de flavonoides e compostos fenólicos, em diferentes intensidades nas frutas analisadas, por conseguinte sinais de compostos com potencial bioativo, com atividades antioxidante, antimicrobiana e farmacológica. O perfil espectral é altamente compatível com as frutas da família das *Myrtáceas* do Cerrado mineiro, como a uvaia. Assim, possibilita um mapeamento químico completo dos extratos de óleos essenciais destas frutas.

Agradecimentos

UFJF, CNPq.

Referências

1. R. B. Evaristo; G. F. Ghesti; C. A. Areda, *Cadernos de Prospecção* **2024**, *17* (4), 1214–1233. DOI: 10.9771/cp.v17i4.59881.
2. L. B. Santos; J. Tarabal; M. M. Sena *et al.*, *J. Food Compos. Anal.* **2023**, *123*, 105555.
3. J. Lazzarotto; A. P. Capelezzo; M. S. Z. Schindler; J. F. C. Fossá; D. Albeny-Simões; L. Zanatta; J. V. Oliveira; J. Dal Magro, *Braz. J. Biol.* **2020**, 1–10.
4. J. B. da Silva; J. S. Espíndola; T. K. A. Espíndola, *Rev. Campo Digital* **2021**, *16*. Disponível em: <https://revista2.grupointegrado.br/revista/index.php/campodigital/article/view/3224> (acesso em 29 nov. 2024).
5. W. Azambuja, *Métodos de Extração de Óleo Essencial*. Disponível em: <https://www.oleosessenciais.org/metodos-de-extracao-de-oleos-essenciais/> (acesso em 17 out. 2024).
6. L. F. C. de Oliveira, *Quim. Nova Esc.* **2001**, *4*, 24–30.
7. I. B. Taver *et al.*, *Foods* **2022**, *11* (17), 1–13.
8. M. Brandão, *Inf. Agropecu.* **1991**, *15* (168), 15–20.