

## Análise físico-química dos componentes do Óleo de Avestruz por meio de Técnicas Espectroscópicas

**Antonia L. Vieira Oliveira<sup>\*1</sup>, Queila da S. Ferreira<sup>2</sup>, Patrícia M. V. de Almeida<sup>3</sup>, Quesle da S. Martins<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Universidade Federal de Rondônia/Departamento de Engenharia Ambiental, antonialuziane01@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal de Rondônia /Departamento de Física, queila.ferreira@unir.br

<sup>3</sup> Universidade Federal de Rondônia/Departamento de Física, patricia.almeida@unir.br

<sup>4</sup> Universidade Federal de Rondônia/Departamento de Física, quesle.martins@unir.br

**Resumo** - O óleo de avestruz (OA) é um composto orgânico conhecido por apresentar inúmeros benefícios e suas propriedades foram redescobertas há 10 anos, na Amazônia. O OA vem proporcionando às pessoas diversos benefícios, sendo que isso deve-se à similaridade da oleosidade humana se equiparar com a da ave e também pela presença dos ômega 3, 6, 9, além de ácidos que são essenciais à saúde humana. Diante disso, é importante estudar minuciosamente as propriedades/componentes do OA que promovem tantos benefícios. Inicialmente, a pesquisa realizada a respeito do OA foi de cunho investigativo, para isso utilizou-se as técnicas de espectroscopia Raman e FTIR. Após a caracterização, os gráficos obtidos apresentaram picos que demonstraram forte indício da presença de moléculas de flavonas, polifenóis, dos ácidos heptadecanóico, esteárico, eicosanóico, pentadecanóico, mirístico, palmítico, e principalmente dos ômega 3, 6 e 9.

Palavras chave: Óleo de Avestruz, Raman, FTIR, difusão popular.

### 1. INTRODUÇÃO

Segundo Gavanji e colaboradores [1] o óleo de avestruz vem proporcionando às pessoas diversos benefícios, tanto na saúde preventiva como no tratamento dos mais variados problemas de saúde devido à oleosidade humana se equiparar com a da ave. O óleo de avestruz ainda pode promover outras vantagens, dentre algumas podemos destacar a ação anti-inflamatória, fortalecimento do sistema imunológico, e propriedades regenerativas. Além de ser composto pelos ácidos linolênico (ômega 3), linoléico (ômega 6), oleico (ômega 9), mirístico, pentadecanóico, palmítico, palmitoleico, heptadecanóico, esteárico, araquídico e eicosanóico, que são essenciais à saúde humana. Entretanto, há uma carência de trabalhos relacionados à esse composto na literatura. Em decorrência disso, é necessário que ocorra um minucioso estudo a respeito das propriedades e componentes que acarreta tantos benefícios aos usuários deste produto. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo verificar os componentes presentes no óleo de avestruz para averiguação de sua pureza em decorrência de sua difusão popular.

### 2. METODOLOGIA UTILIZADA

Foi feito um levantamento bibliográfico num primeiro momento para verificação dos componentes presentes no óleo de avestruz. Uma vez que, este óleo atualmente é visto pela comunidade em geral como um “alimento” completo e que pode auxiliar na cura de diversas doenças por possuir em sua formulação a presença de ômega 3, 6, 7 e 9 que desempenham um papel fundamental no nosso

organismo.

Após as pesquisas bibliográficas realizadas a respeito do óleo de avestruz não se obteve retorno no que diz respeito à análise do óleo em si, tornando necessária a revisão bibliográfica a respeito de outros óleos, vegetais e não-vegetais, para equiparação dos resultados obtidos nesse estudo, além da pesquisa de cada componente deste separadamente para verificação das suas características. Nestes foram aplicadas técnicas de FTIR (*Fourier Transform InfraRed Spectroscopy* - Espectroscopia no Infravermelho por Transformada de Fourier) e Espectrometria RAMAN.

A técnica de FTIR consiste na varredura em comprimentos de onda no visível (325 a 1000nm). Através desta técnica, obtêm-se informações sobre a dispersão e o diâmetro das amostras, sabendo que essas características determinam a largura e a posição do máximo do pico de absorção; sendo esse método o mesmo intuitivo. A espectroscopia de Infravermelho com transformada de Fourier é uma técnica usada para se obter espectros de absorção, emissão, fotocondutividade ou de difração de Raman de infravermelhos de um sólido, líquido ou gás. Um espectrômetro FTIR recolhe, simultaneamente, dados de uma vasta gama espectral, o que lhe confere vantagem sobre o espectrômetro dispersivo, que mede a intensidade num intervalo muito estreito de comprimentos de onda em cada medição. O termo espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier provém do fato de ser necessário recorrer-se às transformadas de Fourier (um processo matemático) para converter os dados recolhidos no espectro de radiação [2].

Outra técnica abordada é a de Espectroscopia Raman, tal técnica foi comprovada experimentalmente pelo físico C.V. Raman em 1928 [3], sendo que em 1930 recebeu o prêmio Nobel pela sua descoberta e o estudo sobre o fenômeno. Ele observou em seus experimentos que quando um feixe de radiação eletromagnética monocromática atravessa um meio material, uma pequena parte da radiação espalhada tem frequência diferente da radiação incidente. A utilização desta técnica permitiu investigar os detalhes microscópicos da amostra de óleo de avestruz estudada, sendo possível verificar, por meio do espalhamento da radiação eletromagnética, a presença das moléculas constituintes deste óleo. As amostras de óleo de avestruz utilizadas neste trabalho foram fornecidas pela empresa *Amazon Struthio*, que possui sua sede em Mirante da Serra/RO [4].

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados e discussões obtidos durante esse estudo serão apresentados nesta seção.

O óleo de avestruz é um óleo riquíssimo em ômega 3 e outros ácidos graxos, dentre outros compostos, e, por isso, pode ser útil no processo de emagrecimento, além de ser capaz de aliviar dores, reduzir as concentrações de colesterol e triglicérides no sangue e melhorar o sistema imune, devido às propriedades terapêuticas, anti-inflamatórias, cicatrizantes, regeneradoras e hidratantes dos seus poderosos componentes. Mesmo com tantos benefícios, existem poucos estudos a respeito deste óleo e, em decorrência disso, foi realizado um estudo minucioso a respeito dos componentes presentes no óleo de avestruz para verificação da assinatura dos picos de suas moléculas.

Os resultados obtidos após a realização da espectroscopia FTIR estão apresentados na figura 01.

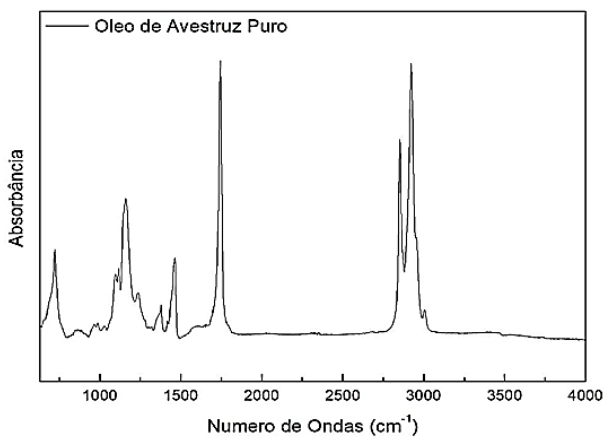


Figura 01. Espectro FTIR do óleo de Avestruz puro.

Após as leituras experimentais, observou-se na Figura 1 que a banda em  $722\text{ cm}^{-1}$  pode corresponder à flexão do grupo  $-(\text{CH}_2)_n\text{-HC=CH}$ , bem como ao alongamento de C-O [5-7]. Nota-se na Figura 2 a presença do pico em  $874\text{ cm}^{-1}$  correspondente ao alongamento C-C [8], a existência de tal pico indica a presença de cadeias carbônicas longas e indicando a pureza da amostra.

Ainda de acordo com Guillén, Cebi e colaboradores [5,6] os picos em  $1095$  e  $1118\text{ cm}^{-1}$  (Figura 1) correspondem ao alongamento de C-O; enquanto que o pico em  $1160\text{ cm}^{-1}$  equivale ao alongamento de C=O [9]. Os picos mencionados anteriormente em  $722\text{ cm}^{-1}$ ,  $1095\text{ cm}^{-1}$  e  $1118\text{ cm}^{-1}$  representam as vibrações das moléculas de ômega 3 (ácido linolênico), ômega 6 (ácido linoleico), ômega 9 (ácido oleico). O pico de  $1160\text{ cm}^{-1}$  representa as vibrações das moléculas de flavonas, polifenóis, dos ácidos heptadecanóico, esteárico, ecosanóico, pentadecanóico, mirístico, palmítico, palmitoleico, além dos ômega 3, 6 e 9 citados previamente.

Já os picos em  $1378$  e  $1467\text{ cm}^{-1}$  (Figura 1) correspondem à flexão dos grupos metil e metileno (grupos CH) [5,6]. Ao passo que, os picos em  $1744\text{ cm}^{-1}$ , presente nos gráficos das Figuras 1 e 2, está relacionado ao alongamento de C = O [5,6]. Neste caso particular, o modo C = C aparece na base da banda de C = O, praticamente oculto na análise. Isto ocorre porque a ligação C = O é bem mais forte que a ligação C = C, apesar da ligação C = C possuir bandas bem próximas, esta última é então suprimida pela primeira. Os espectros mostram um forte modo de vibração C-H entre

$3000$  e  $2850\text{ cm}^{-1}$ . A Figura 1 mostra claramente as bandas separadas correspondentes ao estiramento assimétrico de C-H a  $2929\text{ cm}^{-1}$  e o alongamento simétrico de C-H a  $2856\text{ cm}^{-1}$ . Tipicamente, bandas de absorção de OH podem ser observadas na região de alongamento de  $3800\text{-}3200\text{ cm}^{-1}$ . Por outro lado, podemos ver que essa região não apresenta padrão de absorbância e permanece inalterada, devido às condições oxidativas, que dependem fortemente da natureza da amostra. Nas Figuras 1 e 2, este modo esperado não é observado. Os picos a  $2853$ ,  $2922$  e  $3005\text{ cm}^{-1}$  correspondem aos trechos C-H,  $\text{CH}_2$  e  $-\text{CH}_3$ , respectivamente. Finalmente, há um pico de  $3003\text{ cm}^{-1}$  na Figura 1 que está relacionado a uma dupla ligação cis e estiramento de  $=\text{C-H}$  [5,6,10]. Os padrões vibracionais observados na Figura 1 podem ser comparados com a Figura 2. Como técnicas complementares, o procedimento adotado pode validar o modo estabelecido em cada técnica. Bandas importantes podem ser detectadas, por exemplo, C = O ( $1650\text{-}1745\text{ cm}^{-1}$ ), OH ( $2800\text{-}3200$ ) e bandas de carbono de cadeia longa, que se quebram abaixo de  $750\text{ cm}^{-1}$ .

Em relação à espectroscopia Raman, os resultados obtidos após a aplicação desta estão apresentados na figura 02.

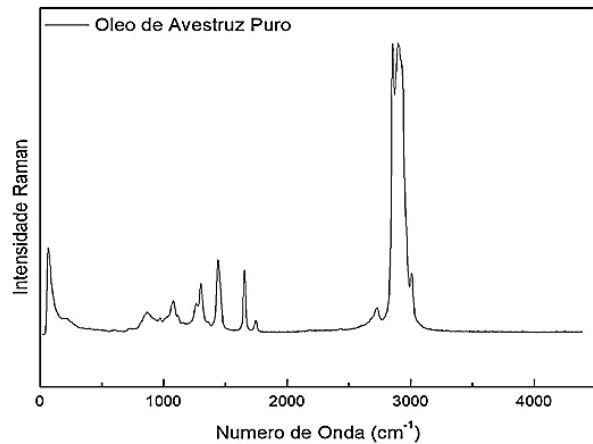


Figura 02. Espectro Raman do óleo de avestruz puro.

Na Figura 2, para o óleo de avestruz puro, a região entre  $867$  e  $1745\text{ cm}^{-1}$  é característica da amostra, uma vez que é composta por longas cadeias carbônicas. Os ácidos linolênico, linoleico e oleico são alguns dos ácidos presentes na amostra. Eles são conhecidos respectivamente como ômega 3, 6 e 9 e são compostos de grande interesse comercial. Em  $2721$ ,  $2857$ ,  $2896$  e  $3011\text{ cm}^{-1}$ , os modos se destacam em forma e intensidade muito típicas para óleos vegetais. Esta forma, com picos finos e médios intensos e sobrepostos,  $2857$  e  $2896\text{ cm}^{-1}$  exibe a convolução dos grupos  $\text{CH}_2$ ,  $\text{CH}_3$  e OH. Picos em  $867$ ,  $1079$ ,  $1300$ ,  $1433$ ,  $1655$  e  $1745\text{ cm}^{-1}$  (Figura 2) estão presentes em espectros Raman comuns e podem ser encontrados em quase todos os óleos vegetais comestíveis. Huang [11], estudando óleo de oliva, amendoim e milho, aponta oito destes picos e sugere que na espectroscopia Raman diferentes óleos e gorduras têm apenas uma pequena diferença na intensidade do pico relativo em  $1654$ ,  $1265$  e  $970\text{ cm}^{-1}$ .

Nessa condição, as bandas Raman e de infravermelho mostram uma clara mudança de intensidade e, por isso, podemos indicar o fator de seleção vibracional para o tipo de técnica. É claro que podemos ter bandas

semelhantes, ausentes ou deslocadas para uma amostra respectiva.

A presença dos picos mencionados demonstra forte indício da existência das moléculas de flavonas, polifenóis, dos ácidos heptadecanóico, esteárico, ecosanóico, pentadecanóico, mirístico, palmítico, palmitoleico, e principalmente dos ômega 3, 6 e 9, o que já era esperado, uma vez que o óleo de avestruz puro é conhecido por ser rico em ácidos graxos.

#### 4. CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos, pode-se concluir que o óleo de avestruz é constituído de diversos ácidos graxos, sendo os mais evidentes, a partir da análise espectroscópica, os ácidos linolênico (ômega 3), linoléico (ômega 6), e oleico (ômega 9), uma vez que diversos picos apresentam vibrações de ligações entre elementos que estão presentes nestes ácidos. Os picos verificados são típicos de óleos vegetais, como demonstra a literatura. Esta notável manifestação dos componentes existentes vem a colaborar para o indicativo de pureza deste óleo, e expressam a difusão popular dos benefícios que este produz.

#### AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à Empresa Amazon Struthio, ao professor Quesle da Silva Martins, ao LFA e à UNIR.

#### REFERÊNCIAS

[1] S. Gavanji, B. Larki, and A. H. Taraghian, "A review of Application of Ostrich oil in Pharmacy and Diseases treatment," *Journal of Applied Sciences Novel*, vol.2, pp. 650-654, February 2013.

[2] Espectroscopia de Infravermelhos (FTIR) – Laboratório Online. **FCiências**, 2014. Disponível em: <<https://www.fciencias.com/2014/11/13/ESPECTROSCOPIA-DE-INFRAVERMELHOS-FTIR-LABORATORIO-ONLINE/>>. Acesso em: 10 de jul. de 2019.

[3] C. V. Raman and K. S. Krisman, "A new type of secondary radiation," *Nature*, vol. 121, pp. 501-502, March 1928.

[4] Empresa Amazon Struthio. Disponível em: <<https://amazonstruthio.com.br>>. Acesso em: 10 de jul. de 2019.

[5] N. Cebi, M. T. Yilmaz, O. Sagdic, and H. Yuce, E. Yelboga, "Prediction of peroxide value in omega-3 rich microalgae oil by ATR-FTIR spectroscopy combined with chemometrics," *Food chemistry*, vol.225, pp.188-196, June 2017.

[6] M. D. Guillén, and N. Cabo, "Some of the most significant changes in the fourier transform infrared spectra of edible oils under oxidative conditions," *Journal of the science of Food and Agriculture*, vol. 80, pp. 2028-2036, September 2000.

[7] N. E. Maurer, B. Hatta-Sakoda, G. Pascual-Chagman, and L. E. Rodriguez-Saona, "Characterization and authentication of a novel vegetable source of omega-3 fatty acids. sacha inchi (*Plukenetia Volubilis* L.) oil," *Food chemistry*, vol. 134, pp 1173-1180, September 2012.

[8] K. Malek, E. Podstawka, J. Milecki, C. Schroeder, and L. M. Proniewicz, "Structural features of the adenosine conjugate in means of vibrational spectroscopy and DFT," *Biophysical Chemistry*, vol. 142, pp 17-26, June 2009.

[9] B. Innawong, P. Mallikarjunan, J. Irudayaraj, and J. E. Marcy, "The determination of frying oil quality using fourier transform infrared attenuated total reflectance," *LWT – Food Science and Technology*, vol. 37, pp 23-28, February 2003.

[10] A. Rohman, Y. B. Che Man, "Quantification and Classification of Corn and Sunflower Oils as Adulterants in Olive Oil Using Chemometrics and FTIR Spectra," *The Scientific World Journal*, vol.2012, pp 6, February 2011.

[11] F. Huang, Y. Li, H. Guo, J. Xu, Z. Chen, J. Zhang, and Y. Wang, "Identification of waste cooking oil and vegetable oil via Raman spectroscopy," *Journal of Raman Spectroscopy*, Vol. 47, pp. 860–864, 2016.