

ÓLEOS VEGETAIS E ESSENCIAIS: CARACTERÍSTICAS FOTOFÍSICAS NO UV-Vis E POSSIBILIDADES DE QUANTIFICAÇÃO

Antonio L. M. Ferreira^[1]; Fabiana R. G. S. Hussein^[1]; Raildo A. F. Junior^[1]; Juliana G. Cezar^[1]

[1] Instituto de Química, UFBA, Salvador-BA

Palavras-Chave: Óleos, Espectroscopia, Ultravioleta - UV.

Introdução

A produção de óleos vegetais e essências tem crescido muito nos últimos anos devido a sua versatilidade, podendo ser aplicado nas indústrias, cosméticos, alimentos e até mesmo como material terapêutico. Segundo Jorge (2009), estes produtos são compostos, em geral, por substância da classe dos lipídios, que engloba, entre outros compostos, triacilgliceróis, fosfolipídios, terpenos e ácidos graxos. Esta classe caracteriza-se não por uma função Orgânica, mas por propriedades físicas como “alta solubilidade em solventes orgânicos e insolubilidade em água” (Jorge, 2009, p.17). Assim, os óleos vegetais são compostos extraídos de sementes, frutos ou outras partes de plantas, que são insolúveis em água. Sua composição, em sua maioria, é formada de ácidos graxos, este termo refere-se a ácidos carboxílicos alifáticos de longa cadeia (6 a 24 carbonos), saturados ou insaturados. Enquanto que os óleos essências, apesar do nome, não apresentam semelhanças químicas com os óleos vegetais. Em sua maioria, são formados por terpenos e sesquiterpenos. Devido à sua baixa massa molar, são voláteis e odoríferos, sendo aplicados como aromatizadores de ambiente e, por apresentarem alta bioatividade, são utilizados no tratamento de sintomas em técnicas de aromaterapia em várias culturas pelo mundo, tendo propriedades antissépticas, antibacterianos, anti-inflamatórios, calmantes e hipotensivos, podendo ser analgésicos e antiespasmódicos (Clarke, 2020).

O azeite de oliva extravirgem, óleo presente em grande parte da cozinha brasileira, é extraído por meio de prensagem à frio. Este óleo é rico em ácidos graxos insaturados como o ômega-9 (ácido oleico), sendo ele um dos óleos vegetais que possuem ação bioativa no corpo humano, o que, aliado ao seu sabor, faz dele um produto bastante procurado. Devido a isso, o produto possui alto valor agregado, podendo, então, ser alvo de adulterações. Para além disso, as técnicas mais completas para caracterização destes produtos, a exemplo do HPLC (Cromatografia líquida de alta performance) e do CG-MS (Cromatografia gasosa acoplada à Espectrometria de Massa), que são muito caras e não são de fácil acesso, nem para consumidores que desejem verificar se o óleo é confiável, nem para pequenos produtores que desejam verificar se a produção está seguindo os padrões estabelecidos pelos órgãos governamentais de fiscalização como o Ministério de agricultura e pecuária (MAPA) e a Agência Nacional de vigilância Sanitária (ANVISA). Neste sentido o trabalho buscou compreender os espectros de absorção no ultravioleta e no visível dos óleos vegetais e dos óleos essenciais, afim de avaliar se este é um método de análise capaz de comportar uma avaliação de sua pureza, uma vez que espectrometria de absorbância no UV-Vis é de relativo fácil acesso se comparada às outras.

Material e Métodos

Foram utilizadas cinco amostras de óleos vegetais diferentes, sendo elas azeite de oliva, óleo de coco, óleo de gergelim, óleo de rícino, óleo de linhaça dourada e azeite de dendê, e três amostras de óleos essenciais. Inicialmente, foi necessário realizar testes de solubilidade para determinar o solvente que seria utilizado para o estudo. O teste foi realizado utilizando o Dimetilsulfóxido (DMSO), a Dimetilformamida (DMF), o n-Hexano, a Propanona e o Etoxietano.

Os estudos fotofísicos de absorção no UV-Vis foi feito utilizando o espectrômetro da shimadzu, modelo UV-1800, com o comprimento de onda na faixa de 800 a 190nm. Realizou-se, então, diluições sem pretensão de precisão com o único objetivo de observar o espectro a ser obtido e analisar onde suas estariam suas principais bandas de absorbância.

Para compreender melhor as bandas de absorção das amostras, buscamos na literatura disponível, o perfil lipídico de cada um destes produtos, onde foi possível observamos sua composição e proporção relativa de cada componente.

Resultados e Discussão

Os óleos vegetais testados são compostos, principalmente, por ácidos graxos, saturados e insaturados. Estas moléculas apresentam cadeias carbônicas de tamanho médio e longo, conferindo um caráter apolar para estas substâncias, quanto maior for a cadeia. Apesar disso, os ácidos graxos ou carboxílicos, apresentam um grupamento carboxila, capaz de trazer, também, certa polaridade à molécula, devido a eletronegatividade dos oxigênios. Desta forma, estes óleos, não apresentaram solubilidade em solventes muito polares, como o Dimetilsulfóxido ou o Dimetilformamida, e também não apresentaram solubilidade muito apolares, como o n-hexano. A solubilidade foi apresentada em solventes que possuem em sua molécula, parte polar e apolar, como o etoxietano e a propanona.

Azeite de Oliva

Predominantemente, o azeite de oliva é composto por ácido oleico (Molina, et al, 2024), que segundo o Ministério e Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), deve estar entre 55% e 83%. Sua composição segue com ácido palmítico, que deve estar entre 7,5% a 20% (MAPA), Ácido Linoleico — entre 3,5% a 21% — ácido esteárico — entre 0,5% a 5,0%. O Azeite de Oliva também possui em sua composição outros ácidos graxos saturados e monoinsaturados que estão em proporção menor ou igual a 1%.

Devido a sua composição sua absorção no espectro UV-Vis é dada a partir das insaturações, principalmente do ácido oleico e das transições eletrônicas na carboxila, apresentando picos em 240, 270 e 280nm.

Óleo de Licuri e coco

O óleo de licuri é bastante semelhante ao óleo de coco, o primeiro sendo utilizado mais utilizados nos setores farmacêutico, odontológico e veterinário (CAPES, 2022) e o segundo, nos setores da culinária e cosméticos.

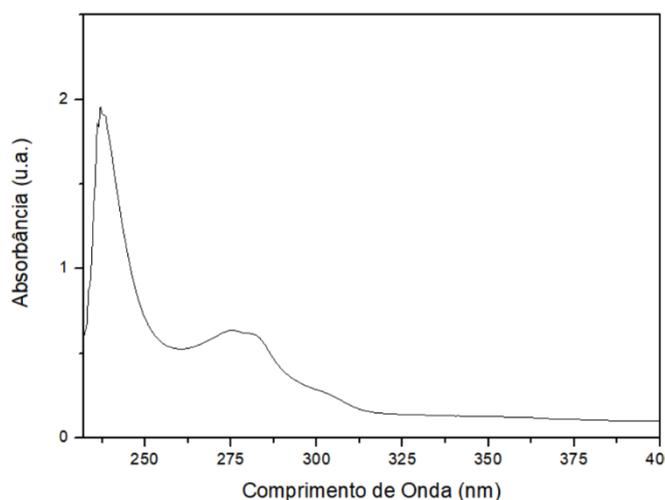
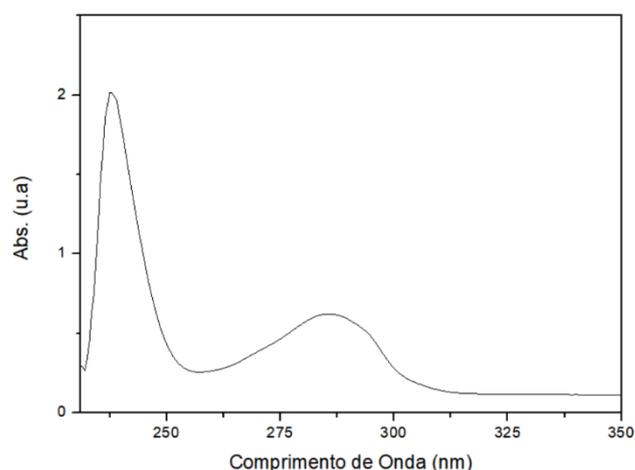
Suas composições assemelham-se, diferenciando-se na proporção de alguns ácidos graxos. Apresentam o seguinte perfil ácido:

Tabela 1 – Perfil de ácidos graxos dos óleos de licuri e de coco.

Ácido graxo (%)	Licuri	Coco
Capróico	0,4	0,6
Caprílico	10,1	7,6
Cáprico	6,5	5,5
Laurico	44,6	46,4
Mirístico	14,3	20,4
Palmítico	6,6	8,3
Esteárico	3,6	3,5
Oleico	10,9	5,2
Linoleico	2,5	2,5
Outros	0,5	0

Fonte: (SILVA et al., 2022)

Devido à esta semelhança entre o óleo de licuri e de coco, os espectros obtidos nas figuras 1 e 2 apresentam bandas também semelhantes, que são atribuídas, principalmente, às carboxilas presentes nos ácidos carboxílicos.

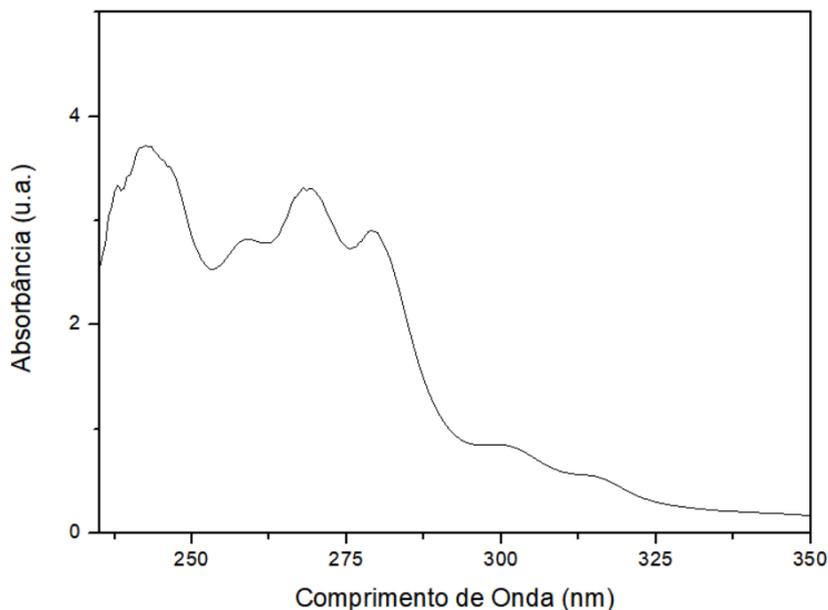
Figura 1 – Espectro do óleo de licuri.**Figura 2 – Espectro do óleo de coco.**

Óleo de Rícino

O óleo de rícino, também conhecido como óleo de mamona, é um óleo popularmente utilizado em cosméticos, principalmente produtos capilares. Além disso, o óleo de rícino também pode ser utilizado para produção de biodiesel para veículos através da reação de transesterificação. Na composição, sendo o principal ácido graxo presente neste óleo o ácido rinoico, podendo chegar a 95% de sua composição, seguidos dos ácidos oleico, linoleico, linolênico, esteárico e palmítico, podendo chegar a, respectivamente, 6%, 5%, 1%, 1% e 1% de sua composição. Além disso, pode-se ter, em sua composição outros ácidos graxos em

proporções menores que 1% (Jorge, 2009). Seu espectro obtido, apresentado na figura 3, apresenta bandas relacionadas à presença da carboxila, bem como à presença do ácido ricinoleico, cuja absorção típica é na faixa dos 240nm, e do ácido oleico a 267nm,

Figura 3 – Espectro do óleo de rícino



Óleo de Gergelim

O óleo de gergelim é bastante utilizado na culinária asiática, assim como em tratamentos da medicina Ayurvédica. Derivado do grão de gergelim, apresenta antioxidantes insaturados como o sesamol. Em sua composição, apresenta alto teor de ácido oleico e linoleico, com 35% a 50%, 7 a 12% de ácido palmítico e 3,5 a 6% de ácido esteárico, e baixo teor de ácido linolênico, sendo ele menos de 1%. Além disso, estão presentes antioxidantes polinsaturados naturais, como o sesamolina, a sesamina, o sesamol e o γ -tocoferol (JORGE, 2009). Desta forma, encontramos picos em 240 e 287nm para este óleo, sendo essas bandas atribuídas tanto aos grupos carboxila, quanto às insaturações alternadas presentes nos antioxidantes deste óleo.

Os espectros de Absorção UV-Vis dos óleos essenciais

Os terpenos presentes em vários dos óleos essenciais apresentam diversas insaturações alternadas, facilitando então as transições eletrônicas no UV-Vis.

Outro grupamento químico presente nos óleos essenciais são os ésteres, produzidos a partir da reação de esterificação, e são compostos utilizados geralmente como flavorizantes na indústria. Estes não são os principais componentes dos óleos essenciais, mas estão presentes em alguns deles.

Óleo essencial de Melaleuca

Segundo Clarke (2020), os principais componentes são: α -pineno (2 a 2,3%), β -pineno (0,2 a 0,5%), mirceno (0,3 a 0,5%), α -felandreno (1 a 1,6%), α -terpineno (7 a 7,6%), limoneno (1 a 1,6%), 1,8-cineol (2 a 14,5%), γ -terpineno (14 a 17,5%), p-cimeno (2,5 a 6,5%), terpinoleno (2,8 a 3,9%), terpinen-4-ol (35 a 47%), α -terpineol (2,9 a 5,6%).

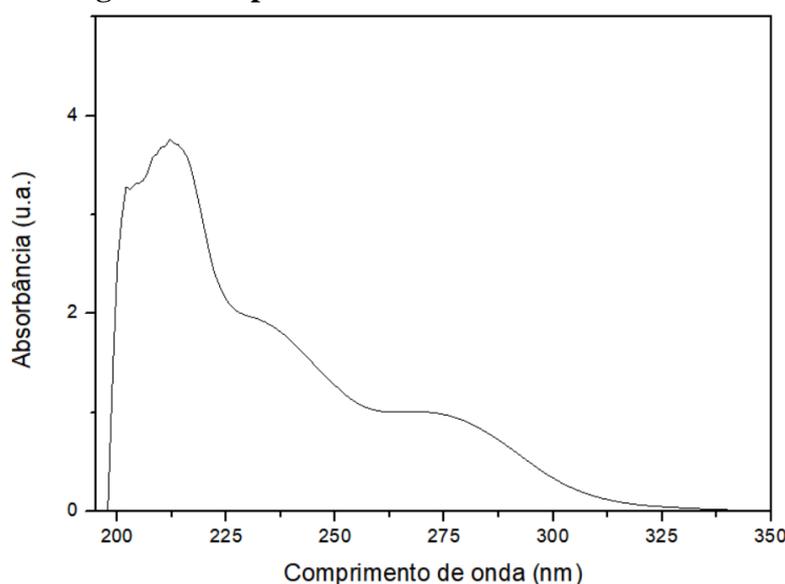
Desta forma, obtivemos, então, picos em 211 e 265nm, atribuídas às insaturações de algumas moléculas como o γ -terpineno e o p-cimeno.

Óleo essencial de Lavanda

Os principais componentes do óleo de lavanda, segundo Clarke (2020), são o acetato de linalila, correspondendo a até 56% do composto; Linalol, que pode corresponder a até 50% do óleo; Cânfora (até 0,8%); 1,8-cineol, até 5% do produto; cis-Ocimeno, até 10,9% do produto; e o trans-Ocimeno, até 5,8% do produto. Este óleo apresentou, então, picos em 210, 232 e 268nm, atribuídos às insaturações presentes em seus componentes, como as ligações duplas no acetato de linalina e no linalol.

Esta composição pode variar de acordo com a espécie de Lavanda que originou o óleo essencial, não discrepando muito deste padrão.

Figura 4 – Espectro do óleo essencial de lavanda



Óleo essencial de Patchouli

Segundo Clarke (2020), este óleo de Patchouli apresenta em sua composição o patchoulol (até 40%), bulneseno (14 a 17%), seicheleno (8,5 a 9,5%), carofileno (3 a 4%), α -patchouleno (2,7 a 4%). Com relação ao seu espectro de absorção na região do Ultravioleta-visível, ele mostra um pico em 210nm, atribuído às insaturações presentes em seus componentes, como as ligações duplas no carofileno e no patchouleno.

Conclusões

Diante dos resultados obtidos, é possível verificar que todos estes óleos são capazes de absorver energia na região do Ultravioleta e próximo ao visível. Além disso, podemos observar uma consistência em determinadas bandas de absorção presente nos óleos vegetais, devido a presença da carboxila e a insaturações presentes nas cadeias desses ácidos, sendo o ácido oleico o mais comum entre eles, facilitando bastante as nossas análises e proposições futuras para se estudar com mais aspectos teóricos esses óleos vegetais. Para os óleos essenciais, eles também apresentam picos em comprimentos de onda semelhantes, apesar de suas substâncias formadoras, aquela em sua maior proporção, variar bastante entre eles. Tais dados nos colocam



no horizonte da possibilidade de desenvolvimento para um método simples de quantificação de sua pureza, pelo menos para os óleos vegetais, utilizando as suas características fotofísicas.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pelo financiamento deste estudo e ao PIBIC-UFBA, pela oportunidade de pesquisa.

Referências

CLARKE, S. **Química Essencial para Aromaterapia**. Tradução: Renata Maria Badin. 1ª Edição ed. Belo Horizonte, MG: Editora Laszlo, 2020.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO . **Sistema Integrado de Legislação**. Disponível em: <<https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=629707739>>.

MOLINA, A. et al. **PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS EM AZEITES DE OLIVA DAS VARIEDADES ARBEQUINA E KORONEIKI PRODUZIDOS NO RIO GRANDE DO SUL-BRASIL**. [s.l: s.n.]. Acesso em: 27 ago. 2024.

NEUZA, J. **Química E Tecnologia Dos Óleos Vegetais**. São Paulo: Editora Cultura Acadêmica, 2009.

PAVIA, D. L. et al. **Introduction to Spectroscopy**. [s.l.] Cengage Learning, 2014.

SILVA, L. M. et al. AUTENTICIDADE E QUALIDADE DO ÓLEO DE LICURI (*Syagrus coronata*). **Agron Food Academy eBooks**, 1 jan. 2022.