



Instituto Federal Catarinense
Campus Concórdia
Engenharia de Alimentos

ERICKA VON BIVENICZKO PEZZIN

MARIA EDUARDA MOREIRA BIGATON

MARIA GIULIA STEFANELLO LANGONE

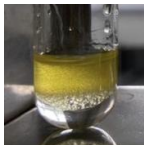
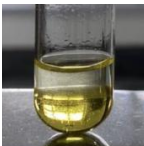



RELATÓRIO DE BIOQUÍMICA I - LIPÍDIOS

Concórdia

2022

TESTE DE SOLUBILIDADE

Os lipídios abrangem uma classe de compostos orgânicos que possuem alta solubilidade em solventes orgânicos apolares, devido ao componente hidrocarboneto expressivo responsável pela propriedade oleosa da molécula (JUN *et al.*, 2016). Um exemplo é o azeite de oliva, extraído mecanicamente a partir da azeitona madura que possui em sua composição, antioxidantes, minerais, ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos essenciais, e vitaminas lipossolúveis (LEONARDI; AZEVEDO; ROMANO, 2018).

Tubo 1	Tubo 2	Tubo 3	Tubo 4	Tubo 5
1 mL azeite de oliva + 1 mL água	1 mL azeite de oliva + 1 mL etanol	1 mL azeite de oliva + 1 mL éter	1 mL azeite de oliva + 1 mL clorofórmio	1 mL azeite de oliva + 1 mL NaOH 0,1M
Heterogênea	Heterogênea	Homogênea	Homogênea	Homogênea
				

No tubo 1, foi observado que o azeite não se misturou com água, mesmo tendo agitado o tubo vigorosamente. Isso ocorreu pois o azeite de oliva possui caráter apolar, enquanto a água destilada constitui um caráter polar, e pelo fato de “semelhante dissolve semelhante”, resulta em uma baixa solubilidade entre as duas substâncias. Além desse fator, vale ressaltar que a densidade da gordura em relação à água é menor, nesse sentido, a camada bifásica é dividida pelo óleo superiormente e pela água inferiormente.

Já no tubo 2, pelo etanol ser uma substância com propriedade apolar e polar (grupo OH^-), sua extremidade polar apresenta grande afinidade com água, não se misturando da mesma forma com o azeite, um composto apolar. Outro fator, é devido a diferença de densidade entre os dois, ficando o óleo submerso pois sua densidade é maior que a do álcool.

Para o tubo 3, pelo fato de tanto o azeite como o éter apresentarem pouca polaridade, os dois se misturaram devido a essa característica semelhante, sem precisar agitar intensamente o tubo.

No tubo 4, ao misturar o clorofórmio ao azeite, foi possível observar a miscibilidade entre as duas substâncias, formando uma solução homogênea. Isso ocorre devido a estrutura do clorofórmio possuir três cloros ($CHCl_3$), deixando-o com caráter apolar. Com isso, o cloro

não vai reagir com ninguém, reagindo conseqüentemente com o azeite, que também é um composto apolar.

Por fim, no tubo 5, a solubilidade foi intermediária, visto que a solução ficou com uma cor opaca ao invés de transparente, que seria uma solubilidade total. Tal fato pode ter ocorrido devido ao início de uma reação de saponificação, na qual uma base (NaOH) reage com um éster, dando origem a Poliálcool + Sal orgânico.

Nesse cenário, de acordo com, Cardozo *et al.* (2022), o azeite de oliva apresenta em sua composição química ácido oleico, o qual é considerado uma das fontes em que se pode encontrar a função orgânica éster, por isso a solubilidade parcial no teste.

TESTE DE FORMAÇÃO DE EMULSÃO

As emulsões são dispersões de duas fases líquidas imiscíveis entre si, usualmente água e óleo, estabilizadas pela presença de agentes emulsivos, localizados na interface óleo/água (FRANGE; GARCIA, 2010). Neste procedimento realizado em aula, foram preparadas as seguintes formulações:

Tubos	Reagentes	Coloração
1	5 gotas de azeite de oliva + 5 mL de água	Transparente com azeite na superfície
2	1 mL de azeite de oliva + 1 mL de Na ₂ CO ₃	Esbranquiçada com pequenas gotas de azeite na superfície



No tubo 1, a solução pode ser definida como uma emulsão fraca por não ser estável e se desestabilizar de forma quase instantânea, em virtude das diferenças de polaridade e densidade existentes entre as moléculas de água e azeite. Os triacilgliceróis que contêm ácidos graxos insaturados ou ramificados possuem uma capacidade menor de empacotamento que ácidos graxos saturados de cadeias lineares, afetando na viscosidade e densidade da substância, que passa a ser menor (LOURINHO, 2019). Isso foi observado ao passar o efeito da agitação deste tubo, com a verificação da presença de uma camada de azeite na superfície, demonstrando uma densidade menor em relação à água.

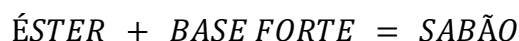
Já na solução formada no tubo 2, observou-se que a emulsão foi melhor estabilizada pela presença do Na₂CO₃, que teve papel como agente emulsificante, aumentando a salinidade e o pH da solução, sendo formada uma emulsão menor em relação a primeira em poucos segundos após adicionado o carbonato de sódio.

TESTE DE SAPONIFICAÇÃO

As gorduras são derivadas principalmente de ácidos graxos saturados, podendo ser óleos, insaturados e líquidos à temperatura ambiente, como gorduras, saturadas e sólida, já que só possuem ligações simples em suas cadeias carbônicas (IFSC, 2022).

Segundo Gomes et al. (2003), o índice de saponificação mede o tamanho da cadeia de ácidos graxos dos lipídeos. Esse índice torna-se cada vez maior conforme o peso molecular do ácido graxo diminua (WALKYRIA et al., 1976, *apud*, BORGES, 2018).

A reação de saponificação ou hidrólise alcalina, é o processo de manufatura do sabão feita a partir da mistura de um éster, o qual deve ser proveniente de um ácido graxo, e uma base (hidróxido de sódio), para se obter sabão (UFPB, 2019).



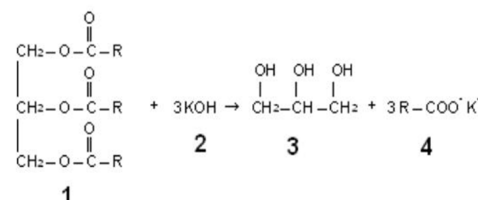
Praticamente, todos os ésteres são oriundos de óleos e gorduras, e no experimento realizado em aula foi utilizado o azeite de oliva, 2 mL precisamente foram pipetados (éter) e adicionado logo após 5 mL a solução alcoólica (base) de hidróxido de potássio (KOH). E foi posto tanto em banho maria quanto no aquecimento com o uso de lampião, até evaporar totalmente o líquido presente no erlenmeyer.



Com a retirada da vidraria do aquecimento cauteloso, realizado até a secagem do líquido, foi adicionado mais 10 mL de água com o auxílio de uma pipeta e agitada, sendo possível visualizar a homogeneização com facilidade da água com o óleo/azeite, e uma formação de espuma na parte superior.

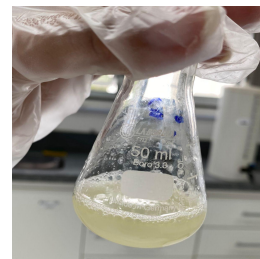
O composto 4 é uma molécula anfipática, com uma "cabeça" polar e uma cauda apolar formada pelo radical "R".

Quando encontradas em meio aquoso, as moléculas anfipáticas tendem a se agrupar formando estruturas esferóides, as **micelas**. Sendo o princípio da limpeza de gorduras produzida pelo sabão.



Os fatos anteriores se deram devido a solução opalescente encontrada pela saponificação (formação de micelas) ter dado certo, sendo verificado ao observar uma espuma densa na superfície da amostra, característico da formação do sabão, o qual era o objetivo inicial.

Vale ressaltar que o aquecimento realizado durante o processo, para Borges (2008), é essencial, pois eleva o índice quando os azeites passam por procedimentos com altas temperaturas, portanto o aquecimento pode diminuir o comprimento das cadeias de ácidos graxos, bem como seu peso, elevando o índice de saponificação, como observado no fim do procedimento realizado com o azeite de oliva.



TESTE DE IODO - DETERMINAÇÃO DO GRAU DE SATURAÇÃO DOS ÁCIDOS GRAXOS

O teste para determinar o grau de insaturações, duplas ligações na cadeia carbônica, em ácidos graxos é denominado de Teste do Iodo, no qual identifica-se a presença destas, pois, ocorre uma reação de halogenação, em que um halogênio, no caso o iodo, reage com tais ligações.

Nesse cenário, o teste será avaliado de maneira que, caso houver insaturação na amostra, o iodo, em solução 1% adicionada antes do banho maria fervente, será consumido e a coloração característica da solução, laranja escuro, diminuirá. Os resultados, bem como as estruturas químicas das amostras utilizadas em aula prática constam na tabela abaixo.

AMOSTRA	ESTRUTURA QUÍMICA	RESULTADO DO TESTE
Óleo de soja	Ácido palmítico, esteárico, oleico, linoleico, linolênico, ricinoleico	Amarelo
Óleo de linhaça	Ômega-3, Ômega-6, Ácidos monoinsaturados e saturados	Amarelo
Ácido oleico	<chem>CCCCCCCC=CCCCCCCC(=O)O</chem>	Laranja claro
Azeite de oliva	Ácido oleico, palmítico	Laranja claro
Óleo de algodão	Ácido linoleico, oleico e esteárico	Amarelo

Ao analisar, pode-se conferir um maior grau de consumo do iodo nos óleos de soja, linhaça e algodão, visto que, como postula Pontel (2016), óleos que possuem em suas estruturas maior grau de ácidos graxos insaturados são passíveis a modificações químicas, no caso, a substituição de um halogênio em uma dupla ligação.

Tais amostras citadas tem cerca de 84% da sua composição de ácidos graxos insaturados, dessa forma, não há homogeneidade

na distribuição destes, assim, frações alteradas do material incorporam ao poliuretano, não formando um resíduo indesejável no produto final (PONTEL, 2016), por isso, apresentaram uma mudança de cor nítida.

Do mesmo modo, aqueles com o consumo reduzido de iodo, Azeite de oliva e Ácido oleico, deu-se devido ao número baixo de insaturações, já que, o ácido oleico é monoinsaturado, possui apenas uma ligação dupla entre a cadeia carbônica, e é o principal composto encontrado no azeite de oliva, possibilitando uma homogeneidade em sua estrutura, com baixo índice de halogenação (LEONARDI; AZEVEDO; ROMANO, 2018).

Logo, este teste depende, como citado anteriormente e verificado por Djamila et al (2003), da quantidade de duplas ligações, com maior propensão à ocorrência de processos oxidativos na molécula, dessa maneira, as amostras com tonalidade amarela tem essa característica mais evidente que aquelas com cor laranja claro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização da aula prática, pôde-se comparar e visualizar propriedades de lipídios, previamente estudadas em teoria, com produtos utilizados diariamente, e de suma importância na indústria de alimentos. Como por exemplo, gorduras, que se apresentam em estado sólido à temperatura ambiente e geralmente não possuem duplas ligações, ao contrário dos óleos, foco nos testes elaborados, os quais são líquidos e apresentam maior número de ligações duplas na cadeia carbônica.

Neste sentido, tais análises, têm grande importância, a fim de realizar uma descrição concisa dos componentes e, assim, poder rotular de forma correta as embalagens. Além disso, compreender as estruturas moleculares de cada lipídio utilizado confere a possibilidade de modificá-los em laboratório, a fim de facilitar a escala de fabricação e criação de novos produtos, principalmente em reações como saponificação e halogenação.

Logo, o perfil de ácidos graxos é dependente da variedade. Cada azeite e óleo apresentou características próprias, devido à composição principal destes, variando entre ácidos poli insaturados, monoinsaturados e saturados, podendo assim, serem diferenciados com base nos princípios dos testes bioquímicos aplicados.

REFERÊNCIAS

BORGES, W. V. **Características Físico-Químicas De Azeites Obtidos No Brasil, Portugal, Italia, Espanha E Grécia**. 2018. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2018. Disponível em:
<<https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/6493/1/caracteristicasfisicoquimicasazeites.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2022.

DJAMILA, A. et al. **Influência do aquecimento nos meios de fritura sobre o grau de acidez e índice de iodo**. Brasil Alimentos, n. 20, p. 35–37, 2003.

FRANGE, R. C. C; GARCIA, M. T. K. Desenvolvimento de emulsões óleo de oliva/água: avaliação da estabilidade física. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, Uberaba, v. 30, n. 3, p. 1-10, 08 fev. 2010. Disponível em:
<https://rcfba.fcfar.unesp.br/index.php/ojs/article/view/424/422>. Acesso em: 01 dez. 2022.

GOMES, J. C.; SOARES, L. F.; PEREIRA, C. A. S.; JHAM, G. N. Efeito do dessecante paraquat na qualidade da fração lipídica da soja. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 1, p. 178-184, jan./fev. 2003.

LEONARDI, Jéssica Gabriela; AZEVEDO, Bruna Marcacini; ROMANO, Luis Henrique. AVALIAÇÃO DAS INSATURAÇÕES DE AZEITES EXTRAS VIRGENS PELO ÍNDICE DE IODO. **Saúde em Foco**, Amparo, v. 10, p. 1-13, jun. 2018. Disponível em:
https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/06/003_avaliao%C3%A7%C3%B5es_extras_insatura%C3%A7%C3%B5es_de_azeites.pdf. Acesso em: 01 dez. 2022.

LIPÍDIOS. Disponível em: IFSC <https://docente.ifsc.edu.br>. Acesso em: 01 dez. 2022.

MACIEL CRIZEL-CARDOZO', M. et al. ENPOS PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DE AZEITES DE OLIVA OBTIDOS DE VARIEDADES CULTIVADAS EM BAGÉ/RS. [s.l: s.n.]. Disponível em:
<<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/953575/1/Digitalizar0013.pdf>>.

MAHAN, L.K. **Krause, alimentos nutrição e dietoterapia**- 9ª edição. São Paulo: Roca, 1998.

RAMALHO, H.F.; SUAREZ, P.A.Z. **A química dos óleos e gorduras e seus processos de extração e refino**. Brasília: Revista virtual de química, 2013.

PRÁTICA – CARACTERIZAÇÃO DE LIPÍDEOS. 2019. Laboratório Didático de Bioquímica. Disponível em:
<http://plone.ufpb.br/ldb/contents/documentos/caracterizacao-de-lipideos-2019-2.pdf>. Acesso em: 01 dez. 2022.

PONTEL, C. **UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS**. [s.l: s.n.]. Disponível em:

<<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18158/tde-21082019-114556/publico/CarlosEduardoPontelMEcorrigida.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2022.