

VALORIZAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS PELA INCORPORAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS PRESENTES EM RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS

Marlon Memedio de Paula (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Camila Silva, Alexandre de Abreu Drojinski, Aline Rohling da Silva, Carlos Eduardo Barão (Coorientador), Lúcio Cardozo Filho (Orientador), e-mail:lcfilho@uem.br

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia de Engenharia Química /Maringá, PR.

Engenharia Química – Tecnologia Química

Palavras-chave: Oxidação Lipídica, Fitoesteróis, Antioxidantes Naturais.

Resumo:

As principais fontes de lipídios na dieta da população são os óleos vegetais. Esses óleos possuem características interessantes para o consumo humano, pois em sua constituição apresentam compostos bioativos, como ácidos graxos essenciais, fitosteróis, tocoferóis e compostos que desempenham atividade antioxidante. Um dos principais problemas desses óleos é que podem deteriorar-se pelo processo de oxidação lipídica, considerado um dos fatores mais críticos que afetam os atributos de qualidade e diminuição do tempo de prateleira e pode ser evitado pela adição de antioxidantes sintéticos ou naturais. Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi o de tentar incorporar os compostos ativos da alga *Spirulina platensis* em óleos vegetais de pimenta, soja e girassol pela extração simultânea em soxlet utilizando éter etílico como solvente, visando à redução do processo oxidação lipídica. Após a extração foram observadas melhorias no teor de fenólicos totais das misturas como também aumento da atividade antioxidante avaliada por DPPH, principalmente nos óleos de soja e girassol, devido aos compostos presentes na alga.

Introdução

Óleos vegetais são as principais fontes de lipídeos na dieta da população e entre os mais consumidos temos os óleos de girassol (*Heliantua annuus L.*) e soja (*Glycine max (L) merrill*) que são constituídas principalmente por ácidos graxos essenciais na dieta, que são precursores de hormônios importantes, controlando muitos fatores fisiológicos no organismo.

O óleo da soja é um dos mais consumido apresentando em sua semente cerca de 25% de óleo, enquanto as sementes de girassol contam com aproximadamente 55% de óleo (SAGIROGLU e ARABACI, 2005) e apresentam interessantes características para o consumo humano (NIMET et al., 2011; SAGIROGLU e ARABACI, 2005). O óleo extraído da Pimenta-preta (*Piper nigrum*) é uma mistura de um grande número de compostos químicos voláteis e devido à grande diversidade química de componentes,

este óleo apresenta uma gama de atividades biológicas, no entanto, propriedades do como volatilidade, fotodegradação, biodisponibilidade e solubilidade, podem ser um empecilho para algumas aplicações.

No entanto, esses óleos estão sujeitos a oxidação lipídica, sendo um dos fatores mais críticos que afetam o prazo de validade e os atributos de qualidade. Os antioxidantes podem ser de origem sintéticas ou naturais, mas de acordo com (DAS, et al. 2013), os antioxidantes sintéticos consumidos frequentemente (BHA, BHT, TBHQ e galato de própria, PG), podem causar efeitos de toxidades e carcinogênicos. Por essa problemática, atualmente há um destaque para o uso de antioxidantes naturais, como extratos de planta com potenciais antioxidantes. Em comparação, as algas são ricas em polissacarídeos, proteínas, carboidratos e fibras, importantes para o consumo humano. De acordo com (Zhang et al, 2004; OH et al, 2008), as algas apresentam fontes de compostos fenólicos, como bromados e halogenados. Com esta atividade antioxidante, as algas podem elevar potencialmente o valor dos óleos vegetais como alimento humano e expandir seu mercado consequentemente.

De modo a agilizar as etapas de produção dos óleos e garantir melhorias nos processos, uma alternativa que pode ser utilizada são as extrações simultâneas, onde o óleo é extraído com algum outro produto que pode garantir melhorias em suas características. As extrações simultâneas com diferentes amostras no mesmo recipiente de extração, é um novo avanço para obter óleos e extratos ricos em antioxidantes e compostos bioativos.

Dessa maneira o objetivo desse trabalho foi de realizar extrações simultâneas de óleos de diferentes sementes (soja, girassol e pimenta preta) puras e juntamente com algas, visando melhora estabilidade oxidativa, utilizando éter etílico como solvente.

Materiais e métodos

Preparo da Amostras: As sementes de girassol, soja, alga e pimenta foram adquiridas em lojas especializadas de produtos naturais. Posteriormente as espécies foram trituradas em moinho manual de café (<2mm), homogeneizadas e caracterizadas em relação aos seus teores de umidade (estufa a 105°C), cinzas (mulfla a 550°C) e proteínas (kjeldahl).

Extrações: A extração simultânea dos óleos vegetais foi realizada em equipamento do tipo soxlet utilizando éter etílico como solvente extrator. Inicialmente as análises das amostras foram realizadas separadamente Girassol, Soja, Alga e pimenta. Na sequência foram preparadas amostras utilizando uma mistura na proporção de 3:1 (m/m) de Pimenta + Alga (P + A); Alga + Soja (A + S); Alga + Girassol (A + G).

Determinação dos componentes fenólicos totais e atividade antioxidante das amostras e suas misturas: A determinação dos componentes fenólicos totais, foram realizadas utilizando o método de espectroscopia, utilizando como padrão o método de Folin e Ciocalteu et al. (1927) e Boroski et al (2015). Para a determinação da atividade oxidante e

mistura, foram utilizadas por método de sequestro radicais livres DDPH (1,1-diphenyl-2-picryldrazyl).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os resultados de umidade, cinzas e proteínas das amostras de alga e das sementes

Tabela 1 – Composição química (g 100 g⁻¹) das amostras

Amostras	Umidade	Cinzas	Proteínas
Alga	6,81±0,21	6,42±0,08	56,63±1,14
Pimenta	12,15±0,14	4,35±0,07	10,28±0,41
Soja	10,06±0,42	4,57±0,03	31,71±0,87
Girassol	3,94±0,07	2,98±0,02	18,88±0,41

Média ± desvio padrão

Com relação a Tabela 1, pode-se verificar que a pimenta possui o maior teor de umidade, em comparação com outras amostras, o que pode dificultar a extração do óleo por solventes orgânicos. O girassol e a soja apresentaram teores consideráveis de proteínas, e essas por sua vez têm bom perfil de aminoácidos essenciais. A semente de girassol apresenta níveis de lisina baixos e devido a isso o farelo de girassol é, muitas vezes, usado em adição ao farelo de soja, rico em lisina, mas pobre em aminoácidos sulfatados (CARRÃO-PANIZZI e MANDARINO, 2005).

Já a alga apresentou maiores teores de cinzas e proteínas, conferindo elevados teores de minerais, maiores teores proteicos e de aminoácidos, o que justifica sua principal utilização como fontes de proteína. Uma das principais proteínas abundante nas *Spirulinas*, é a C-ficocianina constituídas por representar até 20% da sua fração proteica além de possuir propriedades antioxidantes (SONANI et al., 2017).

Conforme é demonstrado na Tabela 2, verifica-se que em relação aos teores de lipídeos nas extrações simultâneas dos respectivos grãos, observa-se uma perceptível diminuição na quantidade de produto lipídico. Isso deve-se provavelmente em função de um conjunto de fatores que englobam o impedimento físico causado ao extrair simultaneamente o óleo de dois compostos de naturezas distintas e a diferença na concentração de compostos polares encontrados em cada amostra. Os valores obtidos na análise de fenólicos totais e capacidade antioxidante por DPPH demonstram a eficiência do processo de extração simultânea, pois todas as amostras extraídas com a alga tiveram aumentos significativos em seus valores. A atividade antioxidante da Spirulina tem sido atribuída ao sinergismo dos antioxidantes presentes neste produto, uma vez que a extração com solventes orgânicos apresenta atividade antioxidante, demonstrando a presença de compostos de diferente natureza química na composição da Spirulina.

Tabela 2 – Teor Lipídeos, fenólicos totais e atividade antioxidante das amostras e suas misturas

Amostras	Lipídeos	Fenólicos (mgEAG/ g extrato)	DDPH (%)
Alga	6,37±0,70	17,98 ± 0,72 ^d	99,403 ± 1,86 ^a
Pimenta	7,85±0,33	25,56 ± 1,95 ^c	8,051 ± 0,44 ^e
Soja	21,66±0,22	29,14 ± 0,74 ^b	1,216 ± 0,06 ^f
Girassol	62,88±3,95	23,37 ± 1,17 ^c	2,610 ± 0,15 ^f
Alga + Pimenta	7,37±0,54	26,88 ± 3,42 ^c	53,794 ± 1,23 ^b
Alga + Soja	16,93±0,15	32,17 ± 1,84 ^{ab}	22,731 ± 1,14 ^c
Alga + Girassol	39,93±1,21	34,10 ± 1,33 ^a	10,667 ± 0,21 ^d

Média ± desvio padrão. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativa pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$)

Conclusões

De acordo com os resultados obtidos, verifica-se que o uso da alga como antioxidantes é eficiente para aumentas as características nutricionais dos óleos vegetais utilizados nesse estudo, aumentando os teores de fenólicos totais, como também atuar como antioxidantes, prevenindo o processo de oxidação desses óleos vegetais.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq, Fundação Araucária e a UEM pela bolsa de iniciação científica.

Referências

CARRÃO-PANIZZI, M.C.; MANDARINO, J.M.G. Produtos protéicos do girassol. In: LEITE, R. M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. (Ed.) Girassol do Brasil. Londrina: **Embrapa Soja**, 2005. cap.4, p.51-68

DAS D. K., DUTTA H.; MAHANTA C. L. Development of a rice starch-based coating with antioxidant and microbe-barrier properties and study of its effect on tomatoes stored at room temperature. **Food Science and Technology**. 50, 272–278, 2013

OH, K.B.; LEE, J.H.; CHUNG, S.C.; SHIN, J.; SHIN, H.J.; KIM, H.K. Antimicrobial activities of the bromophenols from the red alga *Odonthalia corymbifera* and some synthetic derivatives. **Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters**, v. 8, n. 1, p. 104-108, 2008.

SONANI, R. R.; PATEL, S.; BHASTANA, B.; JAKHARIA, K.; CHAUBEY, M. G.; SINGH, N. K.; MADAMWAR, D. Purification and antioxidant activity of phycocyanin from *Synechococcus* sp. R42DM isolated from industrially polluted site. **Bioresource Technology**, v. 245, p. 325–331, 2017.

ZHANG, Q.; LI, N.; LIU, X.; ZHAO, Z.; LI, Z.; XU, Z. The structure of a sulfated galactan from *Porphyra haitanensis* and its “in vivo” antioxidant activity. **Carbohydrate Research**, v. 339, p. 105-111, 2004.