

EXPLORANDO O POTENCIAL FUNCIONAL DE ÓLEOS VEGETAIS

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.930112518031>

Data de aceite: 19/03/2025

Bárbara Fernandes Melo

Universidade Regional do Cariri – URCA

José Weverton Almeida-Bezerra

Universidade Regional do Cariri – URCA

José Walber Gonçalves Castro

Universidade Regional do Cariri – URCA

Raniere Rodrigues da Silva

Universidade Regional do Cariri – URCA

Antonio Rykelme Camilo Alcantara

Universidade Regional do Cariri – URCA

Francisca de Fátima Silva de Sousa

Universidade Regional do Cariri – URCA

Italo Mayke Alves de Souza Pinheiro

Universidade Regional do Cariri – URCA

Amanda Maria de Alencar Campos Maia

Faculdade de Medicina Estácio de
Juazeiro do Norte

Ademar Maia Filho

Universidade Regional do Cariri – URCA

Anna Lídia Nunes Varela

Universidade Federal do Cariri – UFCA

Fabiola Fernandes Galvão Rodrigues

Universidade Regional do Cariri – URCA

José Galberto Martins da Costa

Universidade Regional do Cariri – URCA

RESUMO: O uso de óleos vegetais como fontes de ácidos graxos poli-insaturados tem ganhado crescente relevância nas pesquisas devido às suas propriedades benéficas à saúde humana. Este trabalho investiga o perfil químico e as atividades antioxidante e antibacteriana de óleos vegetais com alta concentração de ácidos graxos, como oleico, linoleico e linolênico, presentes em óleos de soja, girassol, linhaça e oliva. A caracterização desses óleos foi realizada por meio de cromatografia, evidenciando variações nas proporções de ácidos graxos em diferentes espécies vegetais. A atividade antioxidante foi avaliada utilizando os métodos DPPH e FRAP, enquanto a atividade antibacteriana foi testada contra cepas de *Staphylococcus aureus*. Os resultados mostram que os óleos vegetais possuem elevado potencial antioxidante, especialmente os ricos em ácido linolênico, e apresentam ação significativa contra bactérias patogênicas. Além disso, discute-se a biodisponibilidade e os desafios relacionados ao uso desses compostos em altas concentrações, devido ao risco de efeitos tóxicos. Conclui-se que esses óleos são promissores para o desenvolvimento de produtos nutracêuticos com aplicações na prevenção de doenças crônicas e infecciosas.

PALAVRAS-CHAVES: Óleos vegetais; Ácidos graxos poli-insaturados; Atividade antioxidante; Atividade antibacteriana; *Staphylococcus aureus*.

EXPLORING THE FUNCTIONAL POTENTIAL OF VEGETABLE OILS

ABSTRACT: The use of vegetable oils as sources of polyunsaturated fatty acids has gained increasing relevance in research due to their beneficial properties for human health. This work investigates the chemical profile and antioxidant and antibacterial activities of vegetable oils with high concentrations of fatty acids, such as oleic, linoleic and linolenic, present in soybean, sunflower, linseed and olive oils. The characterization of these oils was performed by means of chromatography, evidencing variations in the proportions of fatty acids in different plant species. The antioxidant activity was evaluated using the DPPH and FRAP methods, while the antibacterial activity was tested against *Staphylococcus aureus* strains. The results show that vegetable oils have high antioxidant potential, especially those rich in linolenic acid, and have significant action against pathogenic bacteria. In addition, the bioavailability and challenges related to the use of these compounds in high concentrations, due to the risk of toxic effects, are discussed. It is concluded that these oils are promising for the development of nutraceutical products with applications in the prevention of chronic and infectious diseases.

KEYWORDS: Vegetable oils; Polyunsaturated fatty acids; Antioxidant activity; Antibacterial activity; *Staphylococcus aureus*.

ALIMENTOS FUNCIONAIS E NUTRACÊUTICOS

Seguramente, tão antiga quanto à história da própria humanidade, configura-se a utilização de recursos naturais no tratamento dos mais variados tipos de enfermidades. O processo de evolução dessa atividade de cura, tida em algumas culturas como uma “arte”, ocorreu de modo experimental, empírico, a partir das observações de erros e acertos na manipulação de materiais, em sua maioria, de origem vegetal (PORTO; SILVA, 2012).

Estudos sobre a medicina popular vêm despertando atenção cada vez maior devido ao arsenal de informações e esclarecimentos que vem sendo oferecido à Ciência. Esse fenômeno tem propiciado um uso sistemático e crescente de artigos de origem natural na profilaxia e tratamento das doenças, juntamente com a terapêutica convencional (FRANÇA et al., 2008).

Dentro do contexto preventivo, Os alimentos vêm ganhando grande destaque, através da correlação de que para uma vida mais saudável é necessário, dentre alguns fatores, uma alimentação rica em produtos naturais, sendo que esse hábito está cada vez mais associado à prevenção de doenças crônicas, como diabetes, hipertensão e aterosclerose, que diminuem a expectativa de vida e aumentam os gastos públicos com internações e outros recursos terapêuticos que poderiam ser evitados (BARCAROL et al., 2012).

O despertar para essa nova abordagem alimentar, fez com que surgissem novas categorizações, entre estas estão os chamados alimentos funcionais e os nutracêuticos. O termo alimento funcional foi primeiramente introduzido no Japão, na década de 80 por meio de programa governamental fazendo referência a alimentos que auxiliam funções específicas do corpo (ZEIRAK et al., 2010). Em seguida, este conceito passou a ser discutido em outros países e, em 1995, o ILSI (*International Life Science Institute*) apresentou a primeira definição para estes alimentos que foi aceita mundialmente (COZZOLINO, 2012).

Um alimento para ser considerado funcional deve apresentar propriedades que vão além da nutricional e sensorial, agindo sobre algum sistema fisiológico promovendo benefícios à saúde do consumidor. Comumente este termo vem sendo utilizado como sinônimo de nutracêutico, entretanto algumas distinções devem ser consideradas, primordialmente o fato de que os alimentos funcionais devem se apresentar na forma convencional e consumidos na dieta usual, enquanto os nutracêuticos são alimentos, ou partes de alimentos incluindo nutrientes isolados, alimentos processados e até mesmo suplementos alimentares fabricados nas mais diversas formas como tabletes, farinha, géis ou cápsulas e que forneçam vitaminas, minerais, ervas ou outra substância dietética (MORAES; COLLA, 2006). Os nutracêuticos podem ser classificados como fibras dietéticas, ácidos graxos poliinsaturados, proteínas, peptídios, aminoácidos ou cetoácidos, minerais, vitaminas antioxidantes e outros antioxidantes (glutaciona, selênio) (ANDLAUER; FÜRST, 2002).

Na literatura encontram-se vários relatos da eficácia dos alimentos funcionais, nutracêuticos. Porém algumas dificuldades são inerentes às pesquisas nessa área, que apesar de promissora, ainda não pôde obter caráter totalmente conclusivo. Pode-se citar inicialmente as concentrações, muitas vezes insignificantes, das substâncias bioativas presentes no alimento. Outro fator importante é a biodisponibilidade desses componentes, passível de interferências ambientais diversas assim como durante a etapa de processamento e os efeitos tóxicos que não podem ser descartados quando em dosagens elevadas (COZZOLINO, 2012; BRAGA; BARLETA, 2007).

Óleos vegetais como fontes de ácidos graxos

Óleos e gorduras são substâncias de origem vegetal, animal ou mesmo microbiana, insolúveis em água e solúveis em solventes orgânicos. São constituídos predominantemente de substâncias conhecidas como triglicerídeos, que são formadas a partir da ligação de três moléculas de ácidos graxos (ácidos carboxílicos de cadeia longa) a uma molécula de glicerol. Os ácidos graxos diferem entre si pelo tamanho da cadeia carbônica, número e orientação das ligações duplas (AZEVEDO-MELEIRO; GONÇALVES 2005).

Devido aos seus altos pontos de ebulição e baixas tensões de vapor não é possível separar estas substâncias por destilação simples sem se decomporem, nem são destiláveis pelo vapor de água (como acontece com os óleos essenciais), sendo esta propriedade o qualitativo que embasa a nomenclatura de “óleos fixos” que lhes é muitas vezes atribuída (BRUNETON, 1995).

Os óleos vegetais mais comuns possuem de 14 a 22 carbonos e podem ser saturados ou insaturados, com 1 a 3 ligações insaturadas. Se as ligações duplas da cadeia são separadas por no mínimo dois átomos de carbono, as duplas ligações são chamadas de isoladas. Se ligações simples e duplas se alternam, são chamadas de conjugadas (NICOLAU; MARIATH; SAMIOS, 2009).

A distribuição dos ácidos graxos conferem diferentes propriedades físicas e químicas aos óleos vegetais e aos produtos deles provenientes. Um dos parâmetros que mais afetam as propriedades dos óleos está relacionado ao grau de instauração dos ácidos graxos constituintes. O Quadro 1 apresenta a composição química de alguns óleos vegetais em porcentagem de ácido graxo (SAMIOS et al., 2009).

Ácido graxo	Origem vegetal (%)				
	Soja	Girassol	Linhaça	Oliva	Canola
Ácido palmítico	11,0	6,0	5,0	13,7	4,1
Ácido esteárico	4,0	4,0	4,0	2,5	1,8
Ácido oleico	23,4	42,0	22,0	71,1	60,9
Ácido linoleico	53,3	47,0	17,0	10,0	21,0
Ácido linolênico	7,8	1,0	52,0	0,6	8,8

Quadro 1: Composição química de alguns óleos vegetais em porcentagem de ácido graxo

Fonte: (SAMIOS et al., 2009).

Biossíntese de ácidos graxos

A biossíntese e a degradação dos ácidos graxos ocorrem por meio de diferentes vias, são catalisadas por diferentes grupos de enzimas e localizam-se em compartimentos distintos na célula. Além disso, a biossíntese requer a participação de um intermediário de três carbonos, a malonil-CoA, sendo que a formação desse intermediário a partir de acetil-CoA é um processo irreversível, catalisado pela acetil-CoA-carboxilase (LEHNINGER, 2000).

Em todos os organismos, as longas cadeias de carbono dos ácidos graxos são construídas por uma sequência de reações repetitivas, em quatro etapas catalisadas por um complexo enzimático coletivamente conhecido como ácido graxo-sintase. Um grupamento acila saturado, produzido em cada série de reações, torna-se o substrato da condensação subsequente com um grupo malonila ativado. Em cada uma das passagens pelo ciclo, a cadeia aumenta em dois carbonos (SIMÕES, 1999). O palmitato, produto principal do sistema da ácido graxo--sintase nas células animais, é o precursor de outros ácidos graxos de cadeia longa pois pode ser alongado a estearato, com 18 carbonos (Figura 1, p.19). Palmitato e estearato podem ser dessaturados, gerando palmitoleato e oleato, respectivamente, pela ação de oxidases de função mista (LEHNINGER, 2000).

Os hepatócitos dos mamíferos podem facilmente introduzir ligação dupla na posição Δ^9 dos ácidos graxos, mas não podem introduzir ligações duplas adicionais entre C-10 e a extremidade metila. Assim sendo, os mamíferos não podem sintetizar linoleato, 18:2 ($\Delta^{9,12}$), ou α -linolenato, 18:3 ($\Delta^{9,12,15}$). No entanto, os vegetais podem sintetizar ambos; pois os ácidos graxos poli-insaturados ajudam a garantir a fluidez da membrana em temperaturas reduzidas (ALBERTS, 2010).

Propriedades biológicas dos ácidos graxos

As refeições baseadas em óleo de peixes, oliva, girassol, milho, soja, canola, entre outros, têm sido largamente estudadas, e demonstram forte influência sobre o perfil lipídico reduzindo os níveis de colesterol total, de triglicerídeos e de LDL (*Low Density Lipoproteins*), sem alterar a fração HDL (*High-Density Lipoprotein*), e por consequência apresentando efeitos protetores contra diversos estados patológicos, principalmente nas doenças cardiovasculares. Os mecanismos responsáveis por esta ação protetora se relacionam ao tipo de ácido graxo contido nestes óleos, particularmente os ácidos graxos das séries mono e poli-insaturados (COUTO; WICHMANN, 2011; SOARES; ITO, 2000).

Os ácidos graxos poli – insaturados, destacando as séries ômega 3 e 6, são encontrados em peixes de água fria (salmão, atum, sardinha, bacalhau), óleos vegetais, sementes de linhaça, nozes e alguns tipos de vegetais (GRAÇA; MATEUS; LIMA, 2013).

Os principais ácidos graxos da família ômega 3 são o alfa-linolênico (C18:3), o eicosapentanoico-EPA (C20:5) e o docosahexanoico-DHA (C22:6). Os ácidos graxos da família ômega 6 mais importantes são o linoléico (C18:2) e o araquidônico (C20:4) (PIMENTEL, et al., 2005). Os ácidos graxos ômega 3 desempenham papel de grande importância para os recém-nascidos por representarem um terço da estrutura de lipídeos no cérebro e carências destas substâncias podem ocasionar redução da produção de enzimas relacionadas às funções do aprendizado. O suprimento adequado de DHA na alimentação dos bebês é fundamental para o desenvolvimento da retina (TINOCO et al., 2007).

No estudo realizado por Kurushima, et al. (1995), os efeitos da adição de colesterol e ácidos graxos na dieta de cobaias hamsters foram avaliados, onde os animais foram alimentados por quatro semanas com dietas padrão adicionadas de colesterol e ácido oleico ou palmítico. A adição de 5% de ácido oleico à dieta com 0,1% de colesterol apresentou diminuição dos níveis de colesterol total, LDL e VDL. Foi atribuída que a ação do ácido oleico deve-se ao aumento da atividade do receptor hepático da LDL, enquanto o ácido palmítico apresentou efeito inverso.

As variedades de azeitonas mais comuns destinadas a extração do azeite, possuem até 80% em ácido oleico (C:18:1; ω_9), e quantidades razoáveis de ácidos graxos considerados essenciais (MELLO; PINHEIRO, 2012). Uma fonte alimentar menos divulgada de ácido oleico é o abacate, fruto que, apesar de comum no Brasil, é de consumo discriminado pelo seu alto valor energético proveniente da sua porção lipídica (SOARES; ITO, 2000).

Abacate - *Persea americana* Miller (Lauraceae)

A família Lauraceae é composta de 52 gêneros e cerca de 3000 espécies, muitas vindas das regiões tropicais e subtropicais quentes. Dentre as espécies incluídas nessa família, a grande maioria é lenhosa e são encontradas nas florestas centro e sul-americanas (BATISTA et al., 2010). A maioria das espécies desta família possui importância econômica por sua madeira, óleos essenciais e frutos comestíveis, neste último caso destacando-se a espécie *Persea americana*, que possui como fruto o abacate (MARANHO; PREUSSLER; ROCHA, 2009).

O abacateiro (*Persea americana* Mill.) é uma espécie arbórea, produtora de uma importante fruta tropical originária da América Central e no sul do México, e cultivada em quase todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo (KATE; LUCKY, 2009). Com base em evidências arqueológicas encontradas em Tehuacán, Puebla (México), acredita-se que tenha surgido há aproximadamente 12 mil anos (YAHIA; WOOLF, 2011).

O México é o maior produtor mundial, com 1.124.565 toneladas, seguido do Chile com 368.568 toneladas O Brasil ocupa a sexta posição, com 166 mil toneladas, com sua produção concentrada principalmente na região sudeste, onde o Estado de São Paulo apresenta aproximadamente 41% da produção nacional, seguido de Minas Gerais, com 16% da produção (SILVA et al., 2014).

As cultivares existentes apresentam frutos com os mais variados tamanhos e pesos, e com diferentes proporções de casca, polpa e semente assim como frutos de diferentes cultivares diferem em teor de umidade e óleo, podendo apresentar de menos de 5% a mais de 30% de óleo. No mercado interno, as cultivares mais comercializadas são ‘Simmonds’, ‘Barbieri’, ‘Collison’, ‘Quintal’, ‘Fortuna’, ‘Breda’, ‘Reis’, ‘Solano’, ‘Imperador’, ‘Ouro Verde’, ‘Campinas’, ‘Geada’ e ‘Margarida’ (LEONEL; SAMPAIO, 2008; MARQUES, 2001).

Além do seu valor nutricional o abacate tem sido aproveitado para outras aplicações: da polpa obtêm-se óleo o qual em sua composição predomina o ácido oleico; da semente produz-se uma tinta castanho-arroxeadas; e outras partes da planta como folhas, casca dos frutos e casca do tronco, são utilizadas pela medicina popular (OLIVEIRA; SANTOS, 2016).

REFERÊNCIAS

ALBERTS, B, JOHNSON, A., LEWIS, J., RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. **Biologia Molecular da Célula**. 5a Edição, Editora Artmed, Porto Alegre, 2010.

ANDLAUER, W.; FÜRST, P. Nutraceuticals: a piece of history, present status and outlook. **Food Research International**. v. 35, p. 171-176, 2002.

AZEVEDO-MELEIRO, C.H.; GONÇALVES, L.A.G. Teores de ácidos graxos trans em gorduras hidrogenadas comerciais brasileiras. **Revista Universidade Rural: Série Ciências Exatas e da Terra**, Seropedica, RJ: EDUR, v. 24, n. 1-2, p. 75-81, 2005.

BARCAROL, L. N.; SANTOS, M. R.; RUBIN, R. H.; LIMA, C. P.; BONATTO, J. G. B.; RECH, L. S.; MARISCO, P. C. Alimentos funcionais e nutraceuticos. In: SEMINÁRIO INSTITUCIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UNIVERSIDADE DE BATISTA, A. N. L. de; JUNIOR, J. M. B.; LÓPEZ, S. N.; FURLAN, M.; CAVALHEIRO, A. benefícios e malefícios das plantas. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 61, p. 201–208, 2008.

BRAGA, A. D. A. A.; BARLETA, V. C. N. Alimento Funcional : Uma Nova Abordagem Terapêutica das Dislipidemias como Prevenção da Doença Aterosclerótica. **Cadernos UniFOA, Volta Redonda**, n. 3, 2007.

BRUNETON, J. In: **Pharmacognosy, Phytochemistry and Medicinal Plants**. Intercept Ltd., London, England, p. 111-144, 1995.

casca de *Persea major* (Meisn.) L. E. Kopp (Lauraceae). **Acta Botânica Brasilica.**, Curitiba, v.23, n. 2, p. 509-515, 2009.

cholesterol metabolism and their mechanisms induced by dietary oleic acid and palmitic acid in hamsters. **Biochimica et Biophysica Acta**. v. 1258, p. 251-256, 1995.

COUTO, A. N.; WICHMANN, F. M. A. Efeitos da farinha da linhaça no perfil lipídico e antropométrico de mulheres. **Alimentos e Nutrição**, v. 22, n. 4, p. 601–608, 2011.

COZZOLINO, S. Nutraceuticos: o que significa? **Revista da ABESO**, n. 55, p. 5 – 7, 2012.

CRUZ ALTA, 17. Rio Grande do Sul, 2012.

DALCIN, F.M. A transesterification double step process-TDSP for biodiesel preparation from fatty acids triglycerides, **Fuel Processing Technology**, v.90, n.599, 2009.

FRANÇA, I. S. X.; SOUZA, J. A.; BAPTISTA, R. S.; BRITTO, V. R. S. Medicina popular: GRAÇA, P.; MATEUS, M. P.; LIMA, R. M. O Conceito de Dieta Mediterrânica e a Promoção da Alimentação Saudável nas Escolas Portuguesas. **Revista Nutricias**, v. 19, n. 1,

importance of essential fatty acids and the effect of trans fatty acids in human milk on fetal and neonatal development. **Cadernos de saude publica** , **Rio de Janeiro**, v. 23, n. 3, p. 525– 534, 2007.

J.; SILVA, D. H. S.; BOLZANI, V. S. da. Aromatic compounds from three brazilian lauraceae species. **Química Nova**, São Paulo, v. 33, n. 3, p. 321-323, 2010.

KATE, I. E.; LUCKY, O. O. Biochemical evaluation of the tradomedicinal uses of the seeds of *Persea Americana* Mill., (Family: Lauraceae). **World Journal of Medical Sciences**, Dubai, v. 4, p. 143–146, 2009.

KURUSHIMA, H.; HAYASHI, K.; SHINGU, T.; KUGA, Y.; OHTANI, H.; OKURA Y.; TANAKA, K.; YASUNOBU, Y.; NOMURA, K.; KAJIYAMA, G. Opposite effects on

LEHNINGER, A.L.; NELSON, D.L.; COX, M.M. **Princípios de Bioquímica**. 2. ed. São Paulo: Sarvier, 2000. 839p.

LEONEL, S.; SAMPAIO, A. C. **Abacate**: aspectos técnicos da produção. São Paulo: UNESP, Cultura Acadêmica, 239 p. 2008.

MARANHO, L. T.; PREUSSLER, K. H.; ROCHA, L. D. Organização estrutural da MARQUES, C. Importância econômica da família Lauraceae Lindl. **Floresta e Ambiente**, v. 8, n. 1, p. 195–206, 2001.

MELLO, L. D.; PINHEIRO, M. F. Aspectos físico-químicos de azeites de oliva e de folhas de oliveira provenientes de cultivares do RS, Brasil. **Alimentos e Nutrição**, v. 23, n. 4, p. 537–548, 2012.

MILLER, D.D., **Mineral**. In: Fennema, O.R. (Ed.), Food Chemistry. Marcel Dekker, New York, p. 618–649, 1996.

MORAES, F. P.; COLLA L. M. Alimentos funcionais e nutraceuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia**. v. 3, p. 99-112, 2006.

NICOLAU, A.; MARIATH, R.M.; SAMIOS, D. Study of the properties of polymers obtained from vegetable oil derivatives by light scattering techniques. **Materials Science and Engineering C** v. 29 n.452, 2009.

OLIVEIRA, I. C. C.; SANTOS, M. C. T. Os benefícios do consumo do abacate. **Revista conexão eletrônica**, v. 13, n. 1, 2016. p. 4–7, 2013.

PIMENTEL, B. M. V.; FRANCKI, M.; GOLLÜCKE, B. P. **Alimentos funcionais: introdução as principais substâncias bioativas em alimentos**. São Paulo: Editora Varela, 2005.

PORTO, F. R. C.; SILVA, J. C. Etnobotânica e uso medicinal da pimenta malagueta (*capsicum frutescens* L.) pelos horticultores e consumidores da horta comunitária da Vila Poty, Teresina, Piauí, Brasil. **Revista FSA – Teresina**, n. 9, p. 139 – 152, 2012.

SAMIOS, D.; PEDROTTI, F.; NICOLAU, A.; REIZNATT, Q.B.; MARTINI, D.D.; SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G. **Farmacognosia: da Planta ao medicamento**, Porto Alegre/ Florianópolis Ed.Universiadde/UFRGS/Ed. Da UFSC, 1999.

SOARES, H. F.; ITO, M. K. O Ácido Graxo Monoinsaturado Do Abacate No Controle Das Dislipidemias. **Revista de ciências médicas**, v. 9, n. 2, p. 47–51, 2000.

TINOCO, S. M. B.; SICHIERI, R.; MOURA, A. S.; SANTOS, F. S.; CARMO, M. G. T. The YAHIA, E. M.; WOOLF, A. B. *Avocado (Persea americana* Mill .). In: **Postharvest biology and technology of tropical and subtropical fruits**. [s.l.] Woodhead Publishing Limited, p. 125–185, 2011.