

AValiação DE PARâMETROS DE QUALIDADE DE ÓLEOS EXÓTICOS

Marjana Radünz¹
Helen Cristina dos Santos Hackbart²
Bruna Luiza Paulina Ribas³
Fernanda Vighi Dobke⁴
André Luiz Radünz⁵
Carla Rosane Barboza Mendonça⁶

RESUMO: Os óleos vegetais são importantes fontes alimentares de calorias e ácidos graxos essenciais, entretanto os de maior valor agregado, como os azeites e os óleos exóticos são comumente adulterados. A *Carapa guianensis Aublet.*, popularmente conhecida como andiroba, pertence a família botânica Meliaceae, sendo que suas sementes são usadas para extração do óleo e a madeira é utilizada para fabricação de móveis, construção civil, lâminas e compensado. O amendoim (*Arachis hipogaea* L.) pertencente à família Leguminosae é uma semente comestível rica em proteínas e óleo. A linhaça (*Linum usitatissimum* L.) é a semente do linho, pertencente à família das Lináceas, tendo muitas aplicações como, por exemplo, em indústrias de tintas e na comercialização de rações. Levando em consideração os perfis de ácidos graxos presentes nos óleos e suas utilizações na indústria, o presente trabalho teve como objetivo determinar o índice de acidez, índice de peróxido, índice de iodo, índice de refração e determinar a quantidade de aldeídos por p-anisidina dos óleos de andiroba, amendoim e linhaça. O óleo de linhaça apresentou parâmetros adequados de acordo com a legislação. O óleo de amendoim apresentou início de deterioração dos ácidos graxos poli-insaturados e o óleo de andiroba apresentou elevados conteúdos de acidez e peróxidos característicos de rancidez oxidativa. Conclui-se que apenas o óleo de linhaça apresentou características de acordo com o preconizado pela literatura.

Palavras-chave: andiroba, amendoim, linhaça.

¹Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas

²Doutora em Química, Universidade Federal de Pelotas

³Mestre em Nutrição e Alimentos, Universidade Federal de Pelotas

⁴Mestre em Nutrição e Alimentos, Universidade Federal de Pelotas

⁵Professor do Departamento de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul Campus Chapecó

⁶Professora do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas

EVALUATION OF QUALITY PARAMETERS OF EXOTIC OILS

ABSTRACT: Vegetable oils are important food sources of calories and essential fatty acids. However, those with higher added value such as oils and exotic oils are commonly adulterated. The *Carapa guianensis* Aublet, popularly known as andiroba, belongs to the botanical family Meliaceae, and its seeds are used for oil extraction and wood is used for the manufacture of furniture, construction, veneers and plywood. The peanut (*Arachis hipogaea* L.) belonging to the family Leguminosae is an edible seed rich in proteins and oil. Linseed (*Linum usitatissimum* L.) is the flax seed, belonging to the Linaceae family. I try many applications, for example in the paint industries and in the marketing of feed. Taking into account the fatty acid profiles present in oils and their uses in industry, the present work had as objective to determine the acidity index, peroxide index, iodine number, refractive index and to determine the amount of aldehydes by p-anisidine of andiroba, peanut and linseed oils. Linseed oil presented adequate parameters according to the legislation. The peanut oil showed deterioration of the polyunsaturated fatty acids and the andiroba oil had high acidity content and peroxides characteristic of oxidative rancidity. It is concluded that only linseed oil presented characteristics according to the literature.

Keywords: andiroba, peanut, linseed.

INTRODUÇÃO

Os óleos vegetais são produtos da condensação entre o glicerol e os ácidos graxos saturados ou insaturados. Os ácidos graxos insaturados presentes conferem uma maior susceptibilidade dos óleos a deterioração oxidativa, sendo deste modo importante conhecer a composição destes bem como os parâmetros de qualidade, especialmente para óleos de maior valor comercial, onde podem ocorrer problemas de fraudes por adição de óleos refinados de menor valor, sendo estes problemas encontrados no Brasil para azeite de oliva, bem como em óleos exóticos (KOSTIC et al., 2013).

A andiroba (*Carapa guianensis* Aublet) pertencente à família *Meliaceae* pode ser encontrada nas áreas alagadas da região amazônica do Brasil. De suas sementes pode-se extrair um óleo com elevado conteúdo de ácidos graxos, sendo os principais os ácidos oleico, palmítico, esteárico, linoleico, linolênico e palmitoleico (ARAUJO-LIMA et al., 2018). Além disto, o óleo de andiroba apresenta uma pequena fração (2-5%) de limonoides, como andirobina e a epoxiazadiradiona que apresentam diversos efeitos biológicos, tais como controle antimicrobiano e antifúngico (SILVA et al., 2009).

O amendoim (*Arachis hipogaea* L.) pertencente à família *Leguminosae* é uma semente comestível rica em proteínas e óleo, sendo a quarta oleaginosa mais produzida no mundo, seu óleo representa 10% da produção mundial de óleo comestível (CORREIA, et al., 2009). Seu perfil de ácidos graxos varia de acordo com as cultivares, podendo conter ácido palmítico (16:0), ácido esteárico (18:0), ácido oleico (18:1), ácido linoleico (18:2), ácido araquídico (20:0) e ácido cis 11 eicosenoico (20:1) (CAMARGO, et al., 2011).

A linhaça (*Linum usitatissimum* L.) é a semente do linho, pertencente à família das Lináceas e possui várias aplicações, podendo ser utilizada como matéria-prima para fabricação de óleo e farelo. Em sua composição possui ácidos graxos insaturados, predominando o ácido linolênico, seguido pelo ácido oleico e pelo ácido linoleico (POPA et al., 2012).

Levando em consideração os perfis de ácidos graxos presentes nos óleos e importância industrial destes, objetivou-se com o presente trabalho avaliar parâmetros de qualidade e identidade de óleos comerciais de andiroba, amendoim e linhaça.

MATERIAL E MÉTODOS

Aquisição da amostra

As amostras de óleo de amendoim e linhaça foram adquiridas no comércio da cidade de Pelotas – RS. Enquanto a amostra de óleo de andiroba foi adquirida em feiras livres da cidade de Tapauá – AM.

Determinação do índice de acidez

O índice de acidez dos óleos foi determinado de acordo com a metodologia proposta pela American Oil Chemists Society (1992), sendo o resultado expresso em % de ácido oleico, conforme Equação 1:

$$IA = \frac{V_{NaOH} * f * 5,61}{g} \quad (\text{Equação 1})$$

Onde: IA = índice de acidez; VNaOH = volume de NaOH gasto; *f* = fator de correção da solução de NaOH 0,01 mol.L⁻¹; g = peso da amostra em gramas

Determinação do índice de peróxido dos óleos

O índice de peróxidos dos óleos foi determinado de acordo com o proposto pela American Oil Chemists' Society (1992). Os resultados foram obtidos em mEq O₂.kg⁻¹ de óleo, através da Equação 2:

$$IP = \frac{(V_{gasto} - V_{gastoB}) * N * f * 100}{g} \quad (\text{Equação 2})$$

Onde: IP = índice de peróxidos; V_{gasto} = volume da solução de tiosulfato de sódio a 0,01 N; V_{gastoB} = titulação executada todos os reagentes e soluções exceto a amostra; N = concentração da solução de tiosulfato de sódio; f = fator de correção da solução de tiosulfato de sódio 0,01 N; g = peso da amostra em gramas

Determinação do índice de iodo dos óleos

A determinação do índice de iodos os óleos foi realizada segundo o Instituto Adolfo Lutz (1985). Os resultados foram calculados como indicado na Equação 3, sendo expressos em g de I₂.100 g⁻¹ de óleo:

$$II = \frac{(V_{gastoB} - V_{gasto}) * f * 1,27}{g} \quad (\text{Equação 3})$$

Onde: II = índice de iodo; V_{gastoB} = titulação executada todos os reagentes e soluções exceto a amostra; V_{gasto} = volume da solução de tiosulfato de sódio a 0,1 N; f = fator de correção da solução de tiosulfato de sódio 0,1 N.

Determinação do índice de refração dos óleos

Para a determinação do índice de refração dos óleos utilizou-se um refratômetro de bancada tipo Abbé (Analytikjena), sendo a medida executada na temperatura de 40 °C.

Determinação da quantidade de aldeídos por p-anisidina dos óleos

A quantidade de aldeídos por p-anisidina foi determinada de acordo com o American Oil Chemists' Society (1989). Os resultados foram obtidos conforme Equação 4:

$$I_{p-A} = \frac{10 * (1,2 A_s - A_b)}{g} \quad (\text{Equação 4})$$

Onde: $I_p - A$ = quantidades de aldeído por p-anisidina; A_s = Absorbância da solução de óleo após a reação com p-anisidina; A_b = Absorbância da solução de óleo em iso-octano.

Determinação do Total de Oxidação (TOTOX)

O TOTOX foi calculado a partir do valor de p-anisidina e do índice de peróxidos, de acordo com a Equação 5:

$$TOTOX = 1 * IP + Ip-A \quad (\text{Equação 5})$$

Onde: TOTOX = determinação total de oxidação; IP = índice de peróxidos; $I_p - A$ = índice de p-anisidina

RESULTADOS

O índice de acidez, peróxido e iodo dos óleos de amendoim, andiroba e linhaça encontram-se descritos na tabela 1. Pode-se observar que o óleo de andiroba apresentou maior índice de acidez, o óleo de amendoim o maior índice de peróxido e o de linhaça o maior índice de iodo.

Tabela 1. Índice de acidez, índice de peróxido e índice de iodo de óleos de amendoim, andiroba e linhaça
Table 1. Index of acidity, peroxide index and iodine content of peanut, andiroba and linseed oils

Amostra de óleo	IA (mg KOH g ⁻¹)	IP (mEq O ₂ .kg ⁻¹)	II (g I ₂ .kg ⁻¹)
Amendoim	4,88	3,64	82,50
Andiroba	17,74	3,11	56,64
Linhaça	0,9	1,91	126,08

IA – índice de acidez; IP – índice de peróxido; II – índice de iodo

O índice de refração das amostras se encontra descrito na tabela 2.

Tabela 2. Índice de refração de óleos de amendoim, andiroba e linhaça
Table 2. Refractive index of peanut, andiroba and linseed oils

Amostra	IR
Amendoim	1,468
Andiroba	1,459
Linhaça	1,464

IR – índice de refração

A quantidade de aldeídos por p-anisidina dos óleos encontra-se na tabela 3.

Tabela 3. Quantidade de aldeídos por p-anisidina de óleos de amendoim, andiroba e linhaça

Table 3. Amount of aldehydes per p-anisidine of peanut, andiroba and linseed oils

Amostra	p-anisidina
Amendoim	0,14
Andiroba	0,93
Linhaça	0,34

O valor total da oxidação dos óleos de amendoim, andiroba e linhaça encontra-se na tabela 4.

Tabela 4. Valor total de oxidação (TOTOX) de óleos de amendoim, andiroba e linhaça

Table 4. Total oxidation value (TOTOX) of peanut, andiroba and linseed oils

Amostra	TOTOX
Amendoim	7,42
Andiroba	7,15
Linhaça	4,16

TOTOX – valor total da oxidação

DISCUSSÃO

Quando um óleo apresenta um elevado índice de acidez, indica que está em acelerado grau de deterioração, tendo em vista que a presença de ácidos graxos livres se deve a hidrólise das ligações ésteres do triacilglicerol. Segundo a RDC 270 da ANVISA (BRASIL, 2005) os óleos não refinados devem apresentar índice de acidez máximo de 4 mg KOH g⁻¹. Pode-se observar que apenas o óleo de linhaça apresentou valor condizente com a legislação (0,9%) enquanto a acidez dos óleos de amendoim e andiroba foram superiores ao máximo estabelecido para a categoria (4,88 e 17,74 4 mg KOH g⁻¹, respectivamente). Possivelmente os elevados conteúdos de acidez da amostra sejam reflexos de uma exposição excessiva a luz e de um armazenamento inadequado.

O índice de peróxidos é realizado para verificar o processo de oxidação lipídica de um óleo que ocorre pela formação de hidroperóxidos, levando a rancificação, alterando suas características sensoriais. Segundo a RDC 270 da ANVISA (2005) o índice de peróxido de óleos prensados à frio, não refinados deve ser inferior à 15 mEq O₂.kg⁻¹, deste modo os óleos de amendoim, andiroba e linhaça apresentaram valores adequados (respectivamente, 3,64; 3,11 e 1,91 mEq O₂.kg⁻¹) portanto, com níveis aceitáveis de produtos de oxidação primária e similares aos relatados na literatura (ARAÚJO-LIMA et al., 2018; KASOTE et al., 2013; POPA et al., 2012).

O índice de iodo indica a quantidade de insaturações presentes nos óleos e gorduras, ou seja, quanto maior for este índice, maior será o número de duplas ligações presentes (AOCS, 1993). O óleo de amendoim apresentou índice de iodo 82,50 g I₂.kg⁻¹, resultado dentro do estipulado pela RDC n° 482 da ANVISA (1999) que considera adequado índice de iodo para amendoim entre 80 – 106 g I₂.kg⁻¹. Este valor foi inferior aos reportados na literatura para diferentes óleos de amendoim (BAHATTI et al., 201; KAYA et al., 2009; PIGHINELLI et al., 2008). O índice de iodo obtido para o óleo de linhaça foi de 126,08 g I₂.kg⁻¹, resultado inferior aos valores de referência estipulados pela AOCS (170 – 203 g I₂.kg⁻¹) e ao encontrado por outros estudos (KASOTE et al., 2013; POPA et al., 2012). Para o óleo de andiroba não foram encontrados valores de referência estipulados pela legislação.

Cada tipo de óleo possui um índice de refração o qual está relacionado ao grau de insaturação das ligações, presença de compostos de oxidação e tratamento térmico pelo qual passou. O valor do índice de refração encontrado para o óleo de linhaça foi de 1,468 resultado similar ao relatado na literatura (1,469 – 1,4723) (KASOTE et al., 2013; POPA et al., 2012) e inferior aos de referência para este óleo (1,477 e 1,482) (AOCS,1993). Para o óleo de amendoim foi encontrado valor de 1,464, que está de acordo com a legislação da ANVISA (BRASIL, 1999) de 1,460 à 1,465 e similar a literatura (DAVIS et al., 2013). O óleo de andiroba não possui valores estipulados pela legislação, entretanto outros autores encontram faixa de variação de refração entre 1,4593 e 1,4603, similar ao nosso estudo.

O índice de p-anisidina tem sido utilizado para caracterizar o estado oxidativo de óleos brutos e refinados. Segundo a International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) um bom óleo deve apresentar valor de para o índice de p-anisidina menor que 10. Neste trabalho, todos os valores encontrados para o índice de p-anisidina encontram-se de acordo com o recomendado.

O valor Total de Oxidação (TOTOX) serve para analisar o estado de conservação dos óleos quanto à oxidação (REGITANO-D'ARCE, 2010) devendo apresentar valor inferior a 30, segundo a IUPAC. Para o valor de TOTOX os resultados encontrados nos óleos de amendoim, andiroba e linhaça foram de 7,42; 7,15 e 4,16, respectivamente.

CONCLUSÕES

O óleo de amendoim apresentou adequação de quase todos os parâmetros estipulados pela legislação, com exceção do índice de acidez levemente elevado, indicativo de processo de degradação dos ácidos graxos insaturados. O óleo de linhaça apresentou adequados parâmetros de qualidade, enquanto o óleo de andiroba possui elevada acidez e início de processo de oxidação lipídica. Pode-se concluir que as análises realizadas se fazem necessárias para avaliar a qualidade dos óleos vegetais.

REFERÊNCIAS

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. **Resolução de Diretoria Colegiada** – RDC Nº. 270, de 22 de setembro de 2005.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. **Resolução de Diretoria Colegiada** – RDC Nº. 482, de 23 de setembro de 1999.

AOCS **American Oil Chemists' Society**. Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society. Champaign: AOCS, 1993.

AOCS. **American Oil Chemists' Society**. Official and tentative methods of the American Oils Chemists' Society, Champaign, IL., 1992.

AOCS. **American Oil Chemists' Society**. Official Method Cd 18-90, 1989.

ARAUJO-LIMA, C.F.; FERNANDES, A.S.; GOMES, E.M.; OLIVEIRA, L.L.; MACEDO, A.F.; ANTONIASSI, R.; WILHELM, A.E.; AIUB, C.A.F.; FELZENSZWALB, I. Antioxidant Activity and Genotoxic Assessment of Crabwood (Andiroba, *Carapa guianensis* Aublet) Seed Oils. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2018, p. 1-11, 2018.

BHATTI, I. A.; ASHRAF, S.; SHAHID, M.; ASI, M.R.; MEHBOOB, S. Quality index of oils extracted from g-irradiated peanuts (*Arachis hypogaea* L.) of the golden and bari varieties. **Applied Radiation and Isotopes**, v. 68, p. 2197–2201, 2010.

CAMARGO, A.C.; CANNIATTI-BRAZACA, S.G.; MANSI, D.N.; DOMINGUES, M.A.C.; ARTHUR, V. Efeitos da radiação gama na cor, capacidade antioxidante e

perfil de ácidos graxos em amendoim (*Arachis hypogaea* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 31, n. 1, p. 11-15, 2011.

CORREIA, K.G.; FERNANDES, P.D.; GHEYI, H.R.; NOBRE, R.G.; SANTOS, T.S. Crescimento, produção e características de fluorescência da clorofila A em amendoim sob condições de salinidade. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 4, p. 514-521, 2009.

DAVIS, J.P.; SWEIGART, D.S.; PRICE, K.M.; DEAN, L.L.; SANDERS, T.H. Refractive Index and Density Measurements of Peanut Oil for Determining Oleic and Linoleic Acid Contents. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v. 90, p. 199–206, 2013.

KASOTE, D.M.; BADHE, Y.S.; HEGDE, M.V. Effect of mechanical press oil extraction processing on quality of linseed oil. **Industrial Crops and Products**, v. 42, p. 10-13, 2013.

KAYA, C.; HAMAMCI, C.; BAYSAL, A.; AKBA, O.; ERDOGAN, S.; SAYDUT, A. Methyl ester of peanut (*Arachis hypogaea* L.) seed oil as a potential feedstock for biodiesel production. **Renewable Energy**, v. 34, p. 1257–1260, 2009.

KOSTIC, V.; MEMETI, S.; BAUER, B. Fatty acid composition of edible oils and fats. **Journal of Hygienic Engineering and Design**, v. 4. p. 112-116, 2013.

PIGHINELLI, A.L.M.T.; PARK, K.J.; RAUEN, A.M.; BEVILAQUA, G.; GUILLAUMON FILHO, J.A. Otimização da prensagem a frio de grãos de amendoim em prensa contínua tipo expeller. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, p. 66-71, 2008.

POPA, V.; GRUIA, A.; RABA, D.; DUMBRAVA, D.; MOLDOVAN, C.; BORDEAN, D.; MATEESCU, C. Fatty acids composition and oil characteristics of linseed (*Linum Usitatissimum* L.) from Romania. **Journal of Agroalimentary Processes and Technologies**, v. 18, n. 2, p. 136-140, 2012.

REGITANO-D' ARCE, M.A.B. Deterioração de lipídios – Ranço. In: OETTERER, M; REGITANO-D' ARCE, M.A.B.; SPOTO, M.H.F. **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. Barueri: Manole, cap. 6, p.243-299, 2010.

SILVA, V. P.; OLIVEIRA, R.R.; FIGUEIREDO, M.R. "Isolation of limonoids from seeds of *Carapa guianensis* Aublet (Meliaceae) by high-speed countercurrent chromatography". **Phytochemical Analysis**, v. 20, n. 1, p. 77–81, 2009.