

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DO ÓLEO DE AMENDOIM REFINADO

AUTORES

Beatriz Peres NUNES

Discente do Curso de Engenharia de Alimentos – UNILAGO

Patrícia de Carvalho DAMY- BENEDETTI

Carolina Médici VERONEZI

Docentes do Curso de Engenharia de Alimentos - UNILAGO

RESUMO

O amendoim é considerado uma importante leguminosa, junto com o feijão e a soja, não só como alimento proteico e energético, mas também como um dos principais produtores de óleo. Como a população busca por óleos vegetais com elevada quantidade de ácidos graxos poli-insaturados, porém com maior estabilidade oxidativa, o óleo de amendoim passa a ser uma alternativa de uso em processos térmicos. Assim, os objetivos deste trabalho foram avaliar a qualidade sensorial e físico-química do óleo de amendoim em comparação ao óleo de soja. Foram realizadas as análises de composição centesimal do amendoim; a sensorial, por meio de teste afetivo de aceitação geral e preferência dos óleos de soja e amendoim e as físico-químicas. A composição centesimal mostrou que o amendoim é rico em lipídios (46,35%) e proteínas (24,61%). Os resultados da análise sensorial constataram que não houve diferença significativa entre os atributos ($p > 0,05$), porém houve preferência pela amostra frita em óleo de amendoim e boa intenção de compra do óleo. Em relação aos ácidos graxos livres, o óleo de amendoim mostrou ser mais estável, embora tenha apresentado elevada acidez inicialmente, quando comparado ao de soja. Quanto ao índice de peróxidos, ambos os óleos apresentaram aumento com o tempo, porém dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. Assim, é possível concluir que o óleo refinado de amendoim é aceito pela população, e pode ser utilizado em processo de fritura.

PALAVRAS - CHAVE

Arachis Hipogea, Óleo Vegetal, Fritura, Análise Sensorial.

1. INTRODUÇÃO

A produção de oleaginosas no Brasil corresponde a 18% da produção mundial. O amendoim (*Arachis hypogea* L.) é uma semente comestível de leguminosa herbácea, que possui pericarpo espesso e seco. Pode ser consumido em diversas formas, além de ser utilizado como matéria-prima para a extração de óleos vegetais. Originou-se na América do Sul, passando a ser cultivado em diversos locais do mundo (NOGUEIRA; TÁVORA, 2005). No Brasil, a produção do amendoim vem crescendo anualmente, situando-se em torno de 337.000 toneladas. No estado de São Paulo encontra-se 89% da produção, o restante está distribuído principalmente entre os estados do Paraná, Minas Gerais, Mato Grosso e Rio Grande do Sul (CASTRO; YAMASHITA; FELIPE, 2015).

Os óleos vegetais, segundo a legislação brasileira, são compostos de glicerídeos de ácidos graxos, podendo conter pequenas quantidades de fosfolipídios e ácidos graxos livres (BRASIL, 2005). A grande maioria dos óleos vegetais é utilizada para consumo em saladas, maioneses, margarinas, fritura entre outros. Existem também aqueles que são direcionados para aplicações industriais, onde são adicionados emulsificantes, aromatizantes, além de serem utilizados também para produção de biodiesel (ORDÓÑEZ et al., 2005).

Quando expostos a altas temperaturas por longos períodos de tempo, os óleos vegetais sofrem oxidação e hidrólise dos seus triglicerídeos. As propriedades nutricionais como ácidos graxos (linoleico, palmítico, oleico e linoleico) são comprometidos, podendo perder também antioxidantes, sofrendo transformações químicas e físicas, como aumento da viscosidade, cor do óleo e odor desagradável (SANTOS et al., 2009).

Em virtude da importância dos óleos vegetais para o processo de fritura este trabalho objetivou caracterizar o amendoim; avaliar sensorialmente batatas fritas com óleo de amendoim em comparação ao óleo de soja, além de analisar a qualidade físico-química dos óleos submetidos ao processo de fritura.

2. LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

2.1. Amendoim

Muito antes dos portugueses terem chegado ao Brasil, o amendoim já era conhecido pelos índios brasileiros, em algumas tribos era chamado de Mandubi ou Mandobim, e em outras Manobi. Mais tarde, provavelmente por causa do gosto semelhante do Manobi com as amêndoas, os colonizadores portugueses adaptaram seu nome para amendoim derivado de amêndoa, o que resultou na denominação atual, amendoim (MARTIN, 1985).

O amendoim é uma leguminosa, a *Arachis hypogea*, porém frequentemente incluído no grupo das nozes, castanhas e amêndoas por apresentar composição nutricional semelhante às mesmas. Pode ser cultivado nas zonas tropicais e subtropicais (FREITAS; PEÑALOSA; VALLS, 2003). Até o início dos anos 70, o Brasil foi importante produtor de amendoim, que teve papel expressivo tanto no suprimento interno de óleo vegetal quanto na exportação de subprodutos. Porém, fatores políticos, tecnológicos e mercadológicos contribuíram para o declínio da manicultura no Brasil. Nos últimos anos a área cultivada com amendoim se mantém estável, no entanto a produção brasileira de amendoim tem aumentado significativamente. São mais de 130 produtores de amendoim no Brasil, em mais de 19.500 hectares. A maior produção brasileira de amendoim é proveniente da região Sudeste, sendo São Paulo o maior estado produtor (CONAB, 2015).

Embora a produção de amendoim seja duas vezes mais cara que o plantio de soja, o seu cultivo é mais lucrativo, pois pode ser usado na rotação do plantio de cana de açúcar, de mamona, etc (BARROS; RODRIGUES, 2015). O período que o amendoim é utilizado como cultura de renovação de solo, proporciona proteção ao solo

contra erosão e fornece nitrogênio residual, devido à propriedade de fixação biológica. Mais de 95% do volume total de produção do amendoim é obtida na primeira safra, que ocorre entre setembro e abril (LOZANO, 2016).

O amendoim é extremamente valorizado devido a seu valor nutritivo, sabor, aroma e textura. Pesquisas relatam os grandes benefícios ao consumo de amendoim para a saúde inclusive na prevenção de doenças cardiovasculares (ALPER; MATTES, 2002). Podem ser utilizados nos segmentos alimentícios e oleoquímicos, podendo ser consumidos tanto *in natura* como processados, sejam em produtos de confeitaria, aperitivos salgados, torrados e fritos, ou como ingrediente na culinária, indústria de doces, balas, bombons e pastas. Sabe-se que 53% da produção de amendoim são destinadas ao uso integral como alimento e 47% para uso como matéria-prima de extração de óleo vegetal (SUASSUNA et al., 2006).

A produção de amendoim teve grande importância no abastecimento interno de óleos vegetais comestíveis na década de 60, porém diminuiu bastante pelo escasso aproveitamento da torta restante. Além disso, devido à elevada qualidade nutricional, o óleo de amendoim tem um valor econômico expressivo (MACEDO, 2004).

O óleo de amendoim é caracterizado como resistente a saturações, devido à composição em ácidos graxos, com presença de ácidos palmítico, esteárico, araquídico, behênico, lignocérico e, principalmente oleico (55%) (VERHÉ et al., 2006). Estudos comprovam que o ácido graxo oleico contribui para diminuir a oxidação, aumentar a captação da fração de colesterol LDLc pelo fígado e elevar as taxas da fração de colesterol HDLc (LOPEZ-HUERTAS, 2010). Contêm também quantidades significativas de fitosteróis, como campesterol (20-28%), estigmasterol, (14-23%) e sitosterol (40-55%) (ABIDI, 2001).

O óleo de amendoim refinado está voltando a ser usado para fins alimentares, medicinal e farmacêutico, e principalmente como veículo para emulsão de produtos injetáveis e em formulações cosméticas como agente condicionante (BERNARDES, 2003).

2.2. Análise sensorial

A análise sensorial é a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos. As sensações produzidas podem dimensionar a intensidade, extensão, duração, qualidade, gosto ou desgosto em relação ao produto. Os provadores utilizam dos próprios órgãos sensoriais, sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição para realização da análise (IAL, 2008). Por meio da análise sensorial, as características ou propriedades de interesse relativas à qualidade sensorial do alimento são identificadas e adequadamente estudadas, utilizando como base metodologias sensoriais de coleta de dados e em métodos estatísticos de avaliação e interpretação dos resultados do estudo sensorial desse alimento (MINIM, 2010).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Materiais

Para a realização das análises de composição centesimal foi utilizado amendoins oriundos de vários fornecedores devidamente cadastrados, como cooperativas, cerealistas e pequenos produtores. Enquanto que, para a análise sensorial e propriedades físico-químicas foram utilizados óleos amendoim e soja comerciais.

3.2- Métodos

As análises foram realizadas nos laboratórios de química e análise sensorial da União das Faculdades dos Grandes Lagos-UNILAGO, em São José do Rio Preto-SP. A composição centesimal foi realizada por meio das

análises de umidade, lipídios, cinzas de acordo com os métodos descritos pela AOCS (2009); proteínas conforme descrito pela AOAC (2005); carboidratos por cálculo de diferença e valor calórico segundo metodologia de Merrill e Watt (1973).

A análise sensorial foi realizada por meio de teste afetivo de aceitação geral e preferência dos óleos de amendoim e soja. Para realização dos testes, as batatas pré-fritas foram submetidas à fritura contínua a 180°C por uma hora em 600 mL de óleos. As amostras codificadas com três dígitos foram apresentadas a 51 julgadores não treinados, de ambos sexos, constituídos por alunos, funcionários e professores da UNILAGO. Os julgadores foram orientados a distribuir notas de acordo com a escala hedônica de 9 pontos, sendo 1 = desgostei muitíssimo, 2 = desgostei muito, 3 = desgostei regularmente, 4 = desgostei ligeiramente, 5 = indiferente, 6 = gostei ligeiramente, 7 = gostei regularmente, 8 = gostei muito e 9 = gostei muitíssimo. Esta escala serviu para classificar os atributos cor, sabor e textura das batatas fritas. Foi calculado o Índice de aceitabilidade do produto, adotando a expressão IA (%) = $A \times 100 / B$, em que, A= nota média obtida para o produto e B= nota máxima dada ao produto (referência). Posteriormente, os avaliadores responderam as perguntas de preferência e intenção de compra. Os resultados obtidos nos testes de aceitação foram submetidos à análise de variância (ANOVA).

Nos óleos inicialmente e após o processo de fritura foram realizadas as análises de ácidos graxos livres e índices de peróxidos, segundo o método AOCS (2009); monitor de óleos e gorduras 3 M, e reação de Kreis pelo método de Allen e Hamilton (1983).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição centesimal mostrou que o amendoim é rico em lipídios (46,35%), apresentando um grande rendimento industrial, e conseqüentemente baixo teor de umidade (Tabela 1). Apresentou também baixo teor de cinzas (2,62%), indicando pequena quantia de minerais, porém, elevadas quantidades de proteínas (24,61%), podendo ser considerado fonte de proteína dietética e até uma opção na falta de proteína animal. Além disso, mostrou também ser rico em carboidratos (21,51%), que agregam alto valor energético. Conforme Lozano (2006), o amendoim pode ser classificado como um alimento rico em nutrientes.

Tabela 1. Composição centesimal do amendoim.

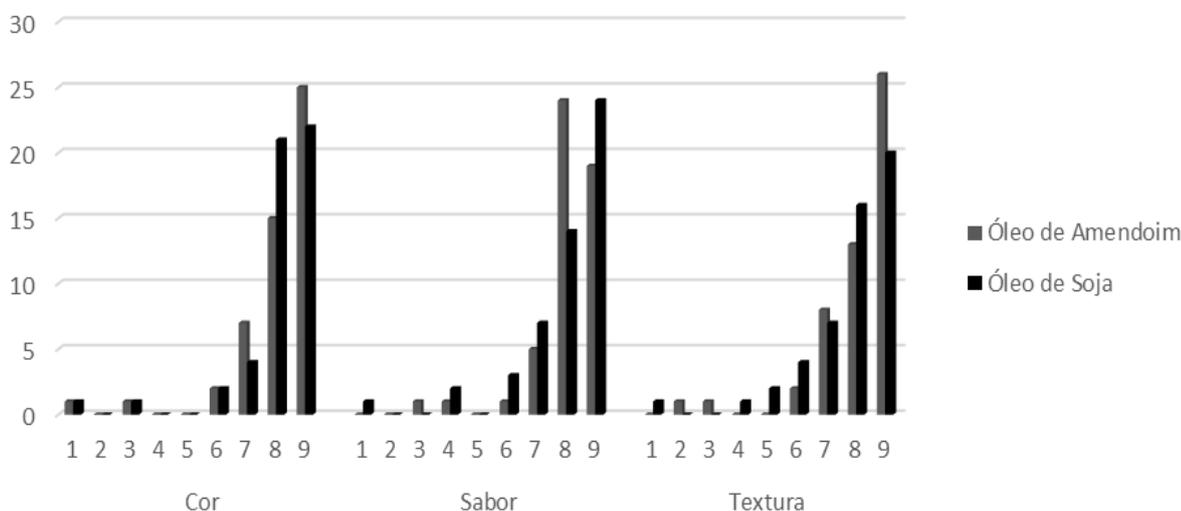
Componentes	
Umidade (%)	4,92 ± 0,21
Lipídios (%)	46,35 ± 0,73
Cinzas (%)	2,62 ± 0,14
Proteínas (%)	24,61 ± 1,58
Carboidratos (%)	21,51 ± 0,92
Valor energético (kcal)	601,63

Médias ± desvios padrões das análises.

Os resultados da análise sensorial para os diferentes atributos das batatas fritas nos óleos de amendoim e soja estão apresentados na Figura 1. Para o sabor, a maioria dos provadores (47,05%) deram nota 8 (gostei muito) para as amostras de óleos de amendoim, enquanto que para as de soja, as notas foram maiores (9-gostei muitíssimo) com 47,05%.

Em relação à textura, 50,98% e 37,25% dos provadores deram nota 9 (gostei muitíssimo) para a amostra de óleos de amendoim e soja, respectivamente.

Figura 1. Notas da análise sensorial para atributos de cor, sabor e textura.



Silva et al. (2012), realizaram um teste de aceitação global de mandiocas submetidas a fritura de óleos com diferentes graus de insaturação (óleo de soja e gordura vegetal) onde avaliaram os atributos cor, crocância e sabor residual. Os valores da análise estatística também indicaram que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre as amostras nos três atributos.

Na análise de aceitação global, as batatas fritas em óleos de amendoim e de soja não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$), em todos os atributos avaliados e obtiveram médias próximas a 8 (8 = gostei muito) (Tabela 2). Portanto, os provadores avaliaram que ambas são aceitas possuindo características sensoriais semelhantes, embora a maior média tenha sido para as batatas fritas no óleo de amendoim, com destaque para a textura.

Tabela 2. Médias de aceitação das batatas fritas.

Atributos	Óleos	
	Amendoim	Soja
Cor	8,03 ^a	8,03 ^a
Sabor	8,05 ^a	7,92 ^a
Textura	8,05 ^a	7,76 ^a

Letras iguais na mesma linha indicam que não houve diferença estatística ao nível de 5%.

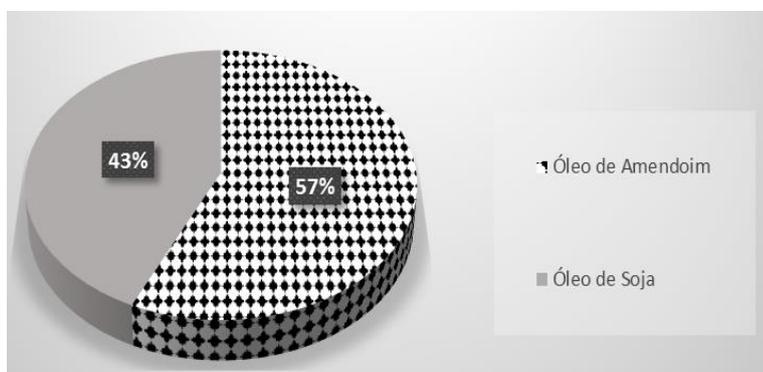
Por meio dos resultados da análise sensorial, foi obtido o índice de aceitabilidade (IA). Segundo Bispo et al. (2009) para um produto ser aceito pelos provadores deve atingir uma porcentagem $\geq 70\%$. Neste trabalho, verificou-se que o IA para as amostras de batatas fritas no óleo de amendoim, foi de 89,20% para a cor e 89,44% para sabor e textura, mostrando ser bastante favorável. Embora, para as amostras no óleo de soja os índices de aceitabilidade apresentaram boa repercussão para os atributos, esse valor foi menor do que o apresentado no óleo de amendoim, principalmente no atributo textura (Tabela 3). Portanto, pode se deduzir que produtos fritos em óleo de amendoim apresentam um bom potencial para consumo.

Tabela 3. Índice de aceitabilidade das batatas fritas.

Óleos	Atributos	Índice de aceitabilidade (%)
Amendoim	Cor	89,20
	Sabor	89,44
	Textura	89,44
Soja	Cor	89,20
	Sabor	88,00
	Textura	86,22

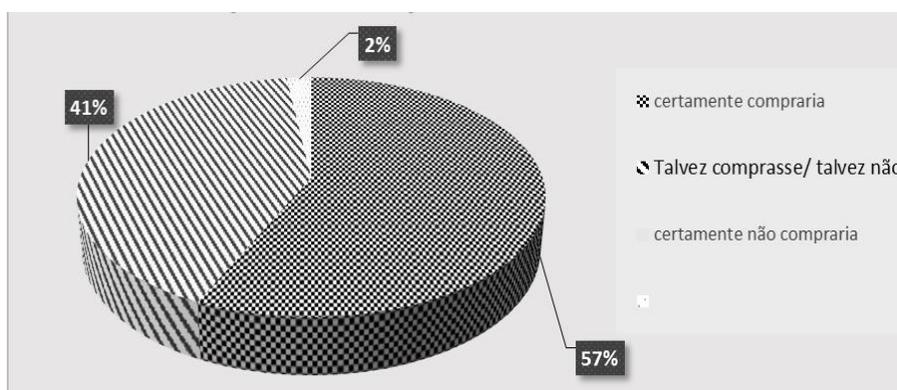
No teste de preferência (Figura 2), as batatas fritas com óleo de amendoim, foram as mais preferidas entre os provadores, com 57%.

Figura 2. Preferência entre as batatas fritas.



Com relação à intenção de compra, o óleo de amendoim apresentou elevado índice de aprovação, com 98% de intenção positiva de compra, sendo que 57% certamente comprariam e 41% talvez comprassem (Figura 3), mostrando que este produto tem uma boa aceitabilidade junto ao mercado consumidor.

Figura 3. Intenção de compra do óleo de amendoim



Em relação às propriedades físico-químicas analisadas (Tabela 4), verificou-se que tanto inicialmente quanto após a fritura (1 h) os óleos permaneceram com valores de ácidos graxos livres e índice de peróxidos dentro dos padrões estabelecidos por legislação para óleo refinados, que é de até 10 meq/kg, respectivamente (BRASIL, 1999).

Tabela 4. Características físico-químicas dos óleos de amendoim e soja.

Análises	Tempo (h)	Óleos	
		Amendoim	Soja
Ácidos graxos livres (%)	0	0,21 ± 0,03 ^{aA}	0,06 ± 0,0 ^{bB}
	1	0,24 ± 0,01 ^{aA}	0,12 ± 0,01 ^{bA}
Peróxidos (meq/kg)	0	2,35 ± 0,01 ^{bB}	3,14 ± 0,03 ^{aB}
	1	5,89 ± 0,57 ^{aA}	6,73 ± 0,59 ^{aA}

Médias das análises ± desvio padrão. Mesmas letras minúsculas nas linhas não diferem pelo teste de Tukey ($p > 0,05$). Mesmas letras maiúsculas nas colunas não diferem pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Os resultados para os ácidos graxos livres mostraram que existem diferenças entre eles, o óleo de amendoim apresentou uma elevada acidez (0,21%) quando comparado com o óleo de soja (0,06%), porém em relação ao índice de peróxidos, o óleo de amendoim apresentou valor baixo se comparado ao de soja, inicialmente. Após ser submetido à fritura, o óleo de soja mostrou aumento de ácidos graxos livres, enquanto o óleo de amendoim manteve estável. Em relação ao índice de peróxidos, ambos aumentaram e não mostraram diferença estatística.

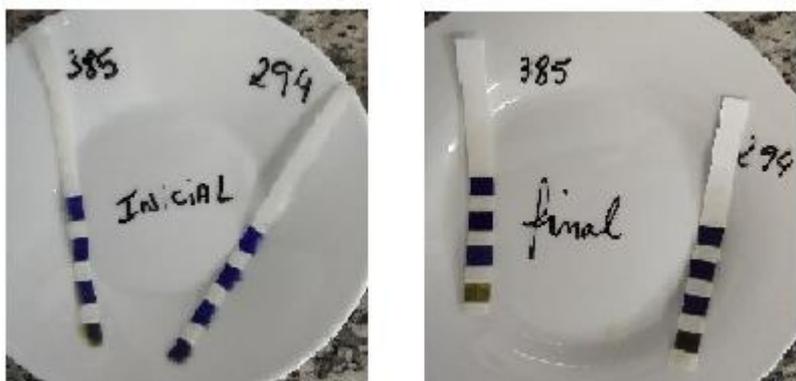
Além das análises realizadas em laboratório por titulação, foram realizadas análises com monitor de óleos e gorduras 3M e a de kreis, com objetivo de confirmar os resultados acima. A análise de monitor de óleos e gorduras 3M é utilizada para determinar a qualidade e a vida útil do óleo de fritura, pois indica o momento certo para o descarte do óleo através da mudança de cor do reagente. Por meio da fita 3 m é possível detectar visualmente a quantidade de acidez, de acordo com a Tabela 5.

Tabela 5. Resultados para monitor 3 M.

Teores de ácidos graxos livres (%)	Características
2	Óleo no início de degradação
3,5	Óleo ainda pode ser utilizado
5,5-7	Óleo impróprio

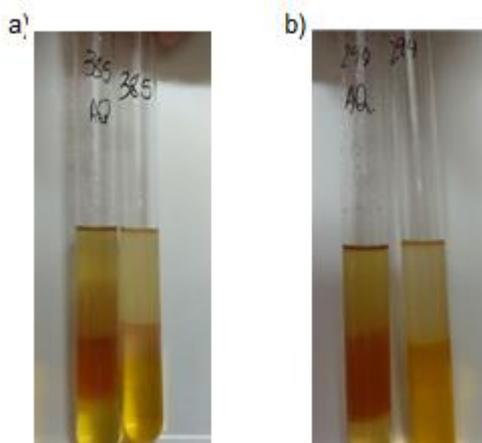
Constatou-se que óleo de amendoim inicialmente já apresentava uma maior quantidade de ácidos graxos livres do que o óleo de soja, visto que apresentou início de coloração esverdeada na fita (Figura 4). Porém, com o decorrer da fritura, o óleo de amendoim se manteve constante, enquanto que o óleo de soja (294) apresentou uma coloração esverdeada após a fritura, indicando um aumento da quantidade de ácidos graxos livres.

Figura 4. Fitas mergulhadas nos óleos de amendoim (385) e soja (294) com e sem aquecimento.



A análise de Kreis trata-se de um teste rápido que fornece indicação da ocorrência de oxidação lipídica numa fase precoce do desenvolvimento do ranço (ALLEN; HAMILTON, 1983). Observou-se que, antes do aquecimento não há indício da reação de kreis, ou seja, as amostras não mudaram de cor (Figura 5). Porém, após o aquecimento ambos os óleos apresentaram reação e conseqüentemente coloração vermelha, indicando um desenvolvimento de rancidez.

Figura 5. Amostras de óleos de amendoim (a) e soja (b) com e sem aquecimento.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O amendoim é uma grande fonte lipídica e proteica, podendo ser utilizado como matéria-prima para a extração de óleos. As batatas fritas nos óleos de amendoim e soja, não apresentaram diferenças significativas nas características sensoriais, porém, as batatas fritas no óleo de amendoim foram preferidas entre os provadores, 57%. O óleo de amendoim também apresentou grande intenção de compra, tendo um bom potencial para comercialização.

Do estudo comparativo entre os dois óleos durante o processo de fritura, pôde-se concluir que os óleos sofreram alterações, porém, o óleo de amendoim se manteve mais estável, em relação a formação de ácidos graxos livres. Constatou-se, também, que a qualidade inicial dos óleos influenciaram significativamente na quantidade de compostos formados durante o processo de fritura. Todos os resultados se apresentaram dentro dos limites aceitos pela legislação para óleos vegetais. Assim, é possível concluir que o óleo de amendoim agradou aos consumidores, e também pode ser utilizado em processo de fritura (1 h).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ABIDI, S.L. Chromatographic analysis of plant sterols in foods and vegetable oils. **Journal of Chromatography A**, v. 935, p.173-201, 2001.

ALLEN, J. C., HAMILTON, R. J. **Rancidity in Foods**. London: Applied Science Publishers LTD,1983.

ALPER, C. M.; MATTES, R. D. Effects of chronic peanut consumption on energy balance and hedonics. **International Journal of Obesity**, v. 26, p. 1129-37, 2002.

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official and tentative methods of the AOAC International**. 18.ed. Maryland, 2005. p.15-18.

AOCS. AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. **Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society**. 6. ed. Champaign, 2009.

BARROS, I. A.; RODRIGUES, G.C. Avaliação da Eficiência do óleo de Amendoim na Flotação de Fosfato. **Exacta**, v. 8, n. 2, p. 25-44, 2015.

BERNARDES, J. Laboratório testa biodiesel com óleos de plantas brasileiras em veículos e locomotivas. 2003. Disponível em: <<http://www.usp.br/agen/reps/2003pags/280.htm>>. Acesso em: 06 set 2017.

BISPO, E. S. et al. Processamento, Estabilidade e Aceitabilidade de Marinado de Vongole. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 3, p. 353-356, 2009.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC n. 270, de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento técnico para óleos vegetais, gorduras vegetais e creme vegetal. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, 22 setembro 2005. Seção 5, p. 8.

BRASIL. Resolução ANVS/MS nº. 16, de 30 de abril de 1999. Regulamento Técnico de Procedimento para Registro de alimentos e ou novos ingredientes. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, 03 mai. 1999. Seção 1.

CASTRO, N.; YAMASHITA, M.; FELIPE, G. Acompanhamento da safra Brasileira. **Grãos (Safra 2014/15)**, v. 2, n. 9, p. 104, 2015.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra Brasileira de grãos**, v. 1, n. 3, 2015.

FREITAS, F. O.; PEÑALOZA, A. P. S.; VALLS, J. F. M. **O amendoim contador de História**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia Documentos, 2003. 12 p.

IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. Brasília: ANVISA, 2008.

LOPEZ-HUERTAS, E. Health effects of oleic acid and long chain omega-3 fatty acids (EPA and DHA) enriched milks. A review of intervention studies. **Pharmacological Research**, v. 61, n.1 p. 200-207, 2010.

LOZANO, G. M. **Amendoim composição centesimal, ácidos graxos, fatores nutricionais e minerais em cultivares produzidas no estado de São Paulo**. Piracicaba, 2016. 88 f. Dissertação (Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Nutrição, Universidade São Paulo, Piracicaba, 2016.

MACEDO, M. H. G. **Amendoim**. 2004. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/download/cas/especiais/AMENDOIM> >. Acesso em 27 de agosto de 2016.

MARTIN, P. S. **Amendoim** - uma planta da historia no futuro brasileiro. Coleção Brasil agricola. Serie Principais Produtos. Ed. Icone, 1985.

MERRIL, A. L.; WATT, B. K. **Energy value of foods: basis and derivation**. Washington: United States Department of Agriculture, 1973. 105 p.

MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. 2. Ed. Viçosa: Ed. UFV, 2010.

NOGUEIRA, R. J. M. C.; TÁVORA, F. J. A. F. Ecofisiologia do amendoim (*Arachis hypogaea* L.). In: Santos, R. C. dos (ed.). **O agronegócio do amendoim no Brasil**. Campina Grande: EMBRAPA, 2005, p.71-122.

ORDÓÑEZ, J. A. et al. **Tecnologia de Alimentos: Alimentos de Origem Animal**. v. 2, Porto Alegre: Artmed, 2005. 279 p.

SANTOS, A. G. et al. Alterações ocorridas no óleo de cozinha durante o processo de fritura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 6º, Montes Claros. **Anais...** Montes Claros, 2009.

SILVA, A. J. L. et al. Avaliação Sensorial de Mandioca Submetida a Fritura em Óleos com Diferentes Graus de Instauração: In: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7º., 2012, Tocantins. **Anais...** Tocantins, 2012.

SUASSUNA, T. M. F. et al. **Sistema de produção de amendoim: cultivo do amendoim**. 2006. Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaold=3803&p_r_p_-996514994_topicold=3432>. Acesso em 04 de Maio de 2017.

VERHÉ, R. et al. Influence of refining of vegetable oils on minor components. **Journal of Oil Palm Research**, v.18, p. 168-179, 2006.