

Avaliação da qualidade de óleos e gorduras utilizados para fritura no comércio da região metropolitana da Baixada Santista, estado de São Paulo

Assessment of food frying-oils and-fats marketed in Santos metropolitan area, São Paulo state.

RIALA6/1101

Mário TAVARES^{1*}, Eduardo GONZALEZ¹ Maria de Lourdes Paixão da SILVA^{1b}, Roberto Carlos Fernandes BARSOTTI^{1b}, Edna Emy KUMAGAI^{2b}, Miriam Solange Fernandes CARUSO², Sabria AUED-PIMENTEL², Valter RUVIERI², Daniela Lambert de SOUZA³

* Endereço para correspondência: Rua Silva Jardim, 90. Vila Nova. CEP 11015-020, Santos, São Paulo.

¹Instituto Adolfo Lutz, Laboratório I, Seção de Bromatologia e Química, Santos, SP.

²Instituto Adolfo Lutz, Laboratório Central, Divisão de Bromatologia e Química, São Paulo, SP.

³Bolsista FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

Recebido: 22/12/2006 – Aceito para publicação: 30/04/2007

RESUMO

Os óleos e as gorduras são comumente utilizados na fritura de alimentos. Durante o aquecimento prolongado, os óleos e gorduras sofrem uma série complexa de reações com a produção de compostos de degradação, que modificam a sua qualidade e os produtos resultantes podem causar danos à saúde do consumidor. O objetivo deste trabalho foi o de avaliar a qualidade de óleos e gorduras utilizados para fritura de alimentos no comércio da Região Metropolitana da Baixada Santista, estado de São Paulo. Um total de 100 amostras, 50 coletadas antes da fritura e 50 durante o referido processamento foram analisadas, quanto ao índice de refração a 40°C, acidez, teor de ácido linolênico, temperatura, compostos polares (método “Fri-Check”) e “Oil Test”. Dentre as amostras coletadas antes da fritura, todas aquelas referentes a óleo de soja apresentaram conteúdo de ácido linolênico superior ao limite máximo de 2% recomendado pelo Ministério da Saúde e pela legislação internacional. Todas as amostras coletadas durante a fritura exibiram pelo menos uma das características físico-químicas – com resultados insatisfatórios, e 41 (82%) das amostras apresentaram temperatura acima dos 180°C, valor máximo estabelecido pela Resolução RDC nº 216/2004 da ANVISA/MS. Sugere-se que haja estabelecimento urgente de ações para garantir maior controle da qualidade dos óleos e gorduras utilizados em frituras, além de rigorosa fiscalização por parte dos órgãos competentes.

Palavras-chave. óleos e gorduras, frituras, temperatura, compostos polares, legislação, saúde pública.

ABSTRACT

Oils and fats are largely used for frying foods in Brazil. A prolonged oils and fats heating induces several complex chemical reactions, and produces their compounds degradation, which modify their quality and might cause health hazard to consumers. The purpose of this study was to assess the quality of oils and fats employed for frying foods in Santos metropolitan area, São Paulo state. One hundred samples were analyzed, being 50 of them collected before being used, and 50 during the frying process. The refractive index at 40°C, acidity, linolenic acid contents, temperature, polar compounds (“Fri-Check” method), and “Oil Test” were investigated. Among samples collected before frying procedure, all of the soybean oils showed linolenic acid contents above the maximum limit (2%) recommended by the Brazilian Ministry of Health and international legislation. All of the samples collected during frying procedure showed at least one of the physics-chemical characteristics determination with an inappropriate result, as for 41 (82%) of them registered temperatures above the limit of 180°C established by the Brazilian Ministry of Health Resolution RDC nº 216/04. An intensive plan to guarantee the quality control of oils and fats employed for frying foods, and a close surveillance by the related public departments should be established and bring it into action.

Key words. oils and fats, frying, temperature, total polar compounds, legislation, public health.

INTRODUÇÃO

A utilização de óleos e gorduras comestíveis em fritura é um dos métodos mais empregados na preparação de alimentos, pois eles atuam como transferidores de calor e como importantes ingredientes do produto final^{1,2}.

O repetido aquecimento dos óleos e gorduras, principalmente os poliinsaturados, como o de soja, resulta em acúmulo de produtos de decomposição, que não só afetam a qualidade dos alimentos submetidos à fritura, especialmente os atributos sensoriais (aparência, odor e sabor) como a saúde humana^{2,3}.

Baseados no exposto, vários países vieram a estabelecer regulamentos técnicos para o controle da qualidade dos óleos e gorduras utilizados para fritura, fixando limites máximos para os compostos polares (de 24 a 27%) e, em alguns deles, também para acidez (de 1,0 a 4,5%, expressa em ácido oléico)^{2,4,5}. No Brasil, a legislação estabelece apenas a temperatura máxima de 180°C durante a fritura¹, enquanto que a acidez (máximo de 0,9%) e os compostos polares (máximo de 25%) constam de Informe Técnico⁶.

Além dos parâmetros acima citados, têm sido desenvolvidos procedimentos rápidos para tal controle, como por exemplo o kit conhecido como "Oil Test"⁷.

Preocupados com os possíveis danos à saúde dos consumidores pela ingestão de alimentos fritos e o consumo cada vez maior dos mesmos, diversos trabalhos têm sido desenvolvidos e publicados em todo o mundo sobre o tema^{2,3,8,9,10}.

Algumas regiões brasileiras não têm, dentro da literatura consultada, qualquer estudo publicado nesse sentido. Uma delas é a Região Metropolitana da Baixada Santista, integrada por nove municípios (Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente), com cerca de 1.650.000 habitantes¹¹.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade de óleos e gorduras utilizados para fritura de alimentos no comércio da mencionada região.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 100 amostras (76 de óleo de soja refinado e 24 de gordura vegetal hidrogenada). Destas, 50 foram coletadas antes e 50 no momento da fritura dos alimentos, principalmente pastéis, em lanchonetes, pastelarias e vendedores ambulantes, localizados em diversos bairros dos nove municípios da região metropolitana da Baixada Santista. A coleta foi feita por dois dos autores, acompanhados por agentes da Vigilância Sanitária daqueles municípios, entre os meses de março e outubro de 2005.

A primeira coleta de amostras foi realizada no município de Santos. Por ser o município com maior número de habitantes da região, foram coletadas 20 amostras, sendo 10 antes e 10 durante a fritura. Nos demais municípios, a amostragem correspondeu à metade daquela.

Cada amostra foi constituída de aproximadamente 100mL do óleo ou gordura, acondicionada em frasco plástico opaco, com tampa, lacrado, numerado de 01 a 50, seguido da letra A para as amostras obtidas antes da fritura e B durante a fritura.

Nas amostras coletadas antes da fritura, foram determinados em laboratório, em duplicata, os seguintes ensaios: valor de acidez, expresso em ácido oléico, índice de refração a +40°C, utilizando o refratômetro de Abbe digital, e o conteúdo de ácido linolênico, de acordo com a metodologia descrita nos "Métodos físico-químicos para análise de alimentos"¹².

No caso das amostras submetidas à fritura, foram feitas as seguintes determinações no momento da coleta: leitura da temperatura na presença dos alimentos, com auxílio de termômetro com escala interna de mercúrio, graduado de -10°C a +250°C e teste colorimétrico empregando o kit "Oil Test". Este consta de três reativos e uma escala de quatro cores, com a seguinte interpretação após o procedimento: azul (bom), azul-verde (regular), verde (trocar) e verde-oliva (péssimo)⁷.

Em laboratório, foram determinados em duplicata a acidez em ácido oléico; índice de refração a +40°C, conforme os métodos anteriormente citados¹²; compostos polares, quantificados por leitura direta no aparelho eletrônico conhecido como "Fri-Check", de fabricação belga, recentemente introduzido no Brasil, que se baseia nas alterações da viscosidade, densidade e tensão superficial dos óleos e gorduras usados em fritura^{3,13}. Foi aplicado o fator 1,25 aos resultados obtidos com o emprego do citado aparelho, a fim de que não diferenciassem estatisticamente dos valores que seriam verificados se fosse utilizado o método oficial da American Oil Chemists' Society Cd 20-91¹³.

Todos os ensaios laboratoriais foram realizados na Seção de Bromatologia e Química do Laboratório I do Instituto Adolfo Lutz, em Santos/SP, exceto o de ácido linolênico, que foi efetuado no Laboratório de Cromatografia da Divisão de Bromatologia e Química do Instituto Adolfo Lutz, em São Paulo/SP.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes às amostras coletadas nos nove municípios encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados das análises realizadas nas amostras de óleos e gorduras, coletadas antes e durante a fritura de alimentos, no comércio da região metropolitana da Baixada Santista, estado de São Paulo, no ano de 2005.

DADOS GERAIS		ANTES DA FRITURA (A)			DURANTE A FRITURA (B)				
Amostras	Tipo de óleo ou gordura	Índice de Refração a 40° C	Acidez em C18:1 (g/100g)	Ácido linolênico C18:3 (g/100g)	Temperatura (°C)	Acidez em C18:1 (g/100g)	CP Método "Fri-Check" (%)	Índice de Refração a 40° C	"Oil Test"
Santos									
01	OSR**	1,4680	0,13	4,7	190	0,2	8	1,4684	Bom
02	GVH***	1,4638	0,13	0,3	225	0,1	13	1,4636	Bom
03	OSR	1,4682	0,13	5,0	202	0,2	7	1,4687	Bom
04	GVH	1,4642	0,13	0,9	169	1,6	33	1,4630	Regular
05	OSR	1,4682	0,13	4,1	212	0,2	15	1,4693	Regular
06	OSR	1,4685	0,13	4,8	213	0,1	4	1,4685	Bom
07	OSR	1,4684	0,13	4,9	180	0,9	78	1,4705	Trocar
08	OSR	1,4679	0,13	3,8	207	0,7	40	1,4693	Trocar
09	OSR	1,4684	0,13	4,0	189	0,5	14	1,4686	Trocar
10	OSR	1,4685	0,13	4,0	230	0,3	43	1,4697	Trocar
Guarujá									
11	GVH	1,4661	0,13	0,2	190	0,3	11	1,4659	Bom
12	GVH	1,4641	0,13	0,2	183	1,8	23	1,4646	Regular
13	OSR	1,4683	0,13	4,5	180	1,0	20	1,4667	Trocar
14	OSR	1,4685	0,13	4,2	202	0,7	64	1,4702	Trocar
15	OSR	1,4676	0,13	5,3	193	0,2	6	1,4686	Bom
São Vicente									
16	OSR	1,4677	0,13	4,7	190	0,8	29	1,4691	Trocar
17	OSR	1,4677	0,13	4,6	180	0,4	19	1,4695	Regular
18	OSR	1,4678	0,13	4,2	192	0,8	23	1,4656	Regular
19	GVH	1,4641	0,13	0,9	167	0,7	26	1,4753	Bom
20	OSR	1,4682	0,13	5,8	195	0,3	35	1,4700	Trocar
Peruíbe									
21	OSR	1,4677	0,20	4,8	193	0,3	19	1,4686	Regular
22	OSR	1,4679	0,13	4,3	195	0,3	5	1,4675	Bom
23	OSR	1,4680	0,20	4,6	195	0,5	47	1,4701	Trocar
24	ORS	1,4677	0,20	4,6	230	0,4	20	1,4791	Regular
25	OSR	1,4680	0,13	6,1	220	0,4	35	1,4697	Trocar
Praia Grande									
26	GVH	1,4651	0,13	1,1	190	0,4	9	1,4657	Bom
27	OSR	1,4683	0,13	4,0	185	1,1	78	1,4655	Trocar
28	OSR	1,4684	0,12	4,8	203	1,0	45	1,4721	Péssimo
29	GVH	1,4593	0,12	0,2	195	2,7	19	1,4628	Regular
30	GVH	1,4653	0,13	1,1	168	11,3	19	1,4656	Trocar
Itanhaém									
31	OSR	1,4687	0,12	5,9	210	0,6	68	1,4708	Trocar
32	OSR	1,4687	0,12	5,9	210	0,7	20	1,4675	Bom
33	OSR	1,4683	0,12	3,6	210	0,2	8	1,4690	Bom
34	OSR	1,4686	0,12	4,9	210	0,3	6	1,4789	Bom
35	OSR	1,4686	0,12	5,5	197	0,2	35	1,4698	Regular
Bertioga									
36	GVH	1,4653	0,12	2,8	198	0,8	46	1,4647	Bom
37	OSR	1,4678	0,12	2,6	182	1,3	37	1,4681	Trocar
38	GVH	1,4634	0,12	0,1	235	0,1	41	1,4626	Bom
39	GVH	1,4652	0,12	2,8	195	0,5	35	1,4645	Regular
40	GVH	1,4633	0,12	0,3	229	0,4	41	1,4640	Bom
Cubatão									
41	OSR	1,4681	0,12	4,3	192	0,1	6	1,4684	Bom
42	OSR	1,4680	0,12	4,4	200	0,3	6	1,4689	Regular
43	OSR	1,4683	0,12	5,6	170	8,0	16	1,4682	Trocar
44	OSR	1,4682	0,12	1,5	184	0,2	8	1,4691	Regular
45	OSR	1,4680	0,12	4,3	208	0,5	32	1,4697	Trocar
Mongaguá									
46	OSR	1,4679	0,12	3,6	235	0,2	9	1,4698	Regular
47	OSR	1,4681	0,12	5,9	204	0,2	3	1,4691	Bom
48	OSR	1,4682	0,12	4,8	210	0,2	5	1,4692	Regular
99	OSR	1,4680	0,12	3,9	168	0,3	6	1,4688	Regular
50	OSR	1,4680	0,12	3,7	175	0,2	3	1,4687	Bom

*Compostos Polares – **OSR= Óleo de Soja Refinado – ***GVH= Gordura Vegetal Hidrogenada

Pode-se observar que a temperatura no momento da fritura foi o ensaio com maior número de resultados insatisfatórios, ou seja, 41 (82%) amostras apresentaram valores acima de 180°C. Cabe notar que todas as amostras coletadas nos municípios de Bertioga (números 36 a 40), Itanhaém (31 a 35) e Peruíbe (21 a 25) estiveram em desacordo quanto a este parâmetro.

Ainda com respeito à temperatura, a mais alta dentre todas foi de 235°C, verificada em Bertioga (amostra número 38) e em Mongaguá (número 46).

Ressalte-se que entrou em vigor, no Brasil, em março de 2005 o regulamento técnico sobre Boas Práticas para Serviços de Alimentação, estabelecendo em 180°C a temperatura máxima para fritura¹. Coincidentemente, o início da parte experimental desta pesquisa ocorreu na mesma ocasião.

Durante as coletas, verificou-se que a maioria das fritadeiras das pastelarias e dos vendedores ambulantes não dispunha de qualquer controle de temperatura, como um simples termômetro, ao contrário das grandes redes de lanchonetes, o que contribuiu significativamente para o elevado percentual de resultados condenatórios.

O segundo ensaio com maior número de resultados em desacordo com a legislação internacional^{4,5,9} e o Informe Técnico brasileiro⁶ foi o dos compostos polares, considerada a mais importante característica de qualidade dos óleos e gorduras empregados em fritura. De um total de 50 amostras analisadas, 20 (40%) superaram o limite máximo de 25% recomendado em nosso país e a faixa de 24 a 27% estabelecida em outros^{4,5,6,9}. Pesquisa realizada no município de São José do Rio Preto/SP, com 58 amostras, observou que 12 (20,7%) superaram o limite de 25%⁸.

A exemplo do ocorrido com a temperatura, a totalidade das amostras do município de Bertioga ultrapassou o limite e a faixa de valores supra-citados para os compostos polares (números 36 a 40). No entanto, o valor mais elevado (78) foi obtido em Praia Grande (amostra número 27) e em Santos (número 07).

Deve ser destacado que o equipamento utilizado na determinação dos compostos polares, conhecido como Fri-Check, corroborou o referido na literatura de que se trata de uma alternativa rápida, eficiente e sem requerer reagentes tóxicos no monitoramento de óleos e gorduras empregados em frituras^{1,13}.

Quanto à acidez do óleo ou gordura durante a fritura, expressa em ácido oléico, também prevista nos regulamentos técnicos internacionais^{2,4,5} (máximo 1,0%) e no referido informe técnico nacional⁶ (máximo 0,9%), verificou-se que, de um total de 50 amostras coletadas, 9 (18%) apresentaram resultado insatisfatório, sendo quatro amostras coletadas em Praia Grande (amostras números 27 a 30), duas em Guarujá (números 12 e 13), uma amostra coletada em Santos (número 04), uma em Bertioga (número 37) e mais uma em Cubatão (número 43).

Os maiores valores encontrados para a acidez no momento da fritura foram de 8,0g/100g, em Cubatão, utilizando-se óleo de soja (amostra número 43), e de 11,3g/100g, em Praia Grande, com gordura vegetal hidrogenada (GVH) (número 30).

Observe-se que a GVH que é mais utilizada por grandes redes de lanchonetes, apresenta preço mais elevado se comparado ao óleo de soja e, segundo a literatura, oferece maior resistência à oxidação. No entanto, em termos de acidez não houve diferença pois 5 amostras com resultados insatisfatórios se referiam a óleo de soja refinado e 4 a GVH.

Ainda com relação à acidez, antes da fritura, todas as amostras analisadas estiveram de acordo com o limite máximo estabelecido pela legislação brasileira e internacional (máximo 0,3%)^{4,5,14}.

A mesma constatação se aplica ao índice de refração antes da fritura, cuja faixa de valores varia de 1,4670 a 1,4690 (a +40°C) para os óleos de soja refinados, não sendo fixados valores para as GVHs. Ressalte-se que, em setembro de 2005, quase ao final da execução da parte experimental deste estudo, entrou em vigor a nova legislação brasileira excluindo este parâmetro¹⁴.

No caso das amostras coletadas durante a fritura não há regulamento técnico para o índice de refração vigente no Brasil e no exterior. No entanto, constatou-se que, das 38 amostras de óleo de soja, 31 (82%) exibiram aumento deste índice relativamente ao óleo antes da fritura. Em se tratando de GVH, metade das amostras analisadas revelou acréscimo do índice de refração e a outra metade uma diminuição. Essa constatação permite deduzir que o índice de refração não é um bom parâmetro para controlar a qualidade dos óleos e gorduras empregados em fritura.

A prova de campo denominada "Oil Test", mesmo sendo considerada limitada e subjetiva, a exemplo de outros testes rápidos já testados³, serviu como indicativo da qualidade do óleo ou gordura coletado no momento da fritura, além de ser de fácil execução, podendo ser aplicado por pessoal não especializado⁷.

Das 50 amostras submetidas ao teste acima citado, 17 (34%) indicaram a pronta substituição do óleo, em 16 casos, e da gordura, num único caso. Houve correlação com 13 (65%) dos 20 resultados condenatórios para os compostos polares, ou seja, 13 das 17 amostras cujo teste indicou a troca do óleo ou gordura, ou que os mesmos estavam péssimos, também apresentaram teor de compostos polares acima do limite recomendado em nosso país e no exterior. Em monitoramento semelhante, realizado na cidade de São José do Rio Preto, estado de São Paulo, a correlação chegou a 83%⁷.

Finalmente, nas 50 amostras analisadas antes da fritura quanto ao teor de ácido linolênico, deve ser destacado que todas aquelas correspondentes a óleo de soja refinado tiveram valores acima do recomendado pelo Informe Técnico Nacional e estabelecidos por alguns países, antes de seu emprego em frituras (2%)^{4,5,6,9}. Já as amostras de GVH se enquadraram nesse

limite. Desta maneira, se este valor máximo vier a ser estabelecido em nosso país como regulamento técnico, ficaria inviabilizado o uso do óleo de soja em frituras, o que certamente causaria forte impacto para o comércio desse produto, lembrando que o Brasil é o segundo maior produtor mundial desse óleo.

CONCLUSÕES

A temperatura no momento da fritura esteve superior ao recomendado pela legislação brasileira e internacional na maioria das amostras necessitando, assim, de maior controle por parte dos comerciantes e melhor fiscalização dos órgãos competentes.

A determinação da acidez e do índice de refração serviu como complemento à dos compostos polares na avaliação dos óleos e gorduras empregados em frituras.

O uso do kit "Oil Test" como prova de campo demonstrou bom grau de correlação parcial com a determinação dos compostos polares em laboratório, embora não seja conclusiva.

AGRADECIMENTOS

À FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo pelo auxílio ao presente trabalho (Processo N° 04/09426-1) e à sua apresentação no III Simpósio Brasileiro de Vigilância Sanitária, em Florianópolis/SC, em 2006 (Processo N° 06/04809-5), assim como às equipes da Vigilância Sanitária dos municípios de Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente, estado de São Paulo, pela colaboração.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Resolução RDC n° 216, de 15 de set. 2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Disponível em <http://e-legis.bvs.br/leisref/public/showAct.php?mode=PRI_NT_VERSION &id=12546>. Acesso em: 16 mar. 2005.
2. Lima JR. Parâmetros de avaliação da qualidade de óleo de soja utilizado para fritura. *Quím Nova* 1994; 17(5): 392-6.
3. Gertz C. Chemical and physical parameters as quality indicators of used frying fats. *Eur J Lipid Sci Technol* 2000; 102: 566-72.
4. Código Alimentario Argentino. Ley 18.284, 18/07/69. Capítulo VII, Artículos 520 al 522, Alimentos Grasos, Aceites Alimenticios. (Atualizado al 18 de Mayo de 2003). Disponível em: <<http://www.anmat.gov.ar/codigoa/caa1.htm>>. Acesso em: 23 jun. 2005.
5. Dobarganes C. Frying fats: quality control. In: International Workshop on Fats, Oils and Oilseeds Analysis. Rio de Janeiro, IUPAC, 2000. Book of conferences.
6. Brasil. Informe Técnico n° 11, de 5 out. 2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Óleos e gorduras utilizados em frituras. Disponível em: <http://anvisa.gov.br/alimentos/informes/11_051004.htm>. Acesso em: 31 mar. 2005.
7. Mattos ES, Ans VG, Jorge N. Utilização do *Kit Oil Test* para avaliação da alteração dos óleos de fritura. *Hig Aliment* 2000; 11 (75): 40-7.
8. Jorge N, Lopes MRV. Determinação de compostos polares totais em óleos e gorduras de frituras. *Hig Aliment* 2005; 19 (131): 46-50.
9. Lima JR. Avaliação da qualidade de óleo de soja utilizado para fritura [Dissertação de Mestrado]. Campinas, São Paulo: Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, 1994.
10. Masson L. Comportamiento de aceites poliinsaturados em la preparaci3n de patatas fritas para consumo inmediato: formaci3n de nuevos compuestos y comparaci3n de métodos analíticos. *Grasas y aceites* 1997; 48: 273-81.
11. Queir3s S. Nove cidades e ainda um desafio. *Expresso Popular*, Santos, 29 e 30 jul. 2006. p. 8.
12. Tavares M, Rodrigues RSM, Takemoto E, Aued-Pimentel S, Caruso MSF. Óleos e Gorduras. In: Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos 4ª ed. Brasília: ANVISA; 2005.
13. Osawa CC, Gonçalves LAG, Grimaldi R. Nova ferramenta destinada ao monitoramento e à inspeção "in site" de óleos e gorduras de fritura. *REVISA* 2005; 1(2): 102-7.
14. Brasil. Resolução RDC n° 270 de 23 de set. 2005 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Aprova o Regulamento Técnico referente a Óleos Vegetais, Gorduras Vegetais e Creme Vegetal, constante do anexo desta Resolução. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo*, Brasília, DF, 23 set. 2005. Seção 1, n° 184, p. 372-3.