

COMPOSIÇÃO EM ÁCIDOS GRAXOS DE ÓLEOS VEGETAIS COMESTÍVEIS COMERCIALIZADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO*

Elza Schwarz Gastado BADOLATO**
Franca Durante de MAIO **
Mário TAVARES **

RIALA 6/729

BADOLATO, E. S. G. e col. - Composição em ácidos graxos de óleos vegetais comestíveis comercializados no Estado de São Paulo. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 52 (1/2): 51-62, 1992.

RESUMO: Com o objetivo de determinar a composição em ácidos graxos de óleos vegetais comestíveis nacionais, foi analisado um total de 221 amostras de óleos de algodão, amendoim, arroz, babaçu, girassol, milho e soja, comercializados no Estado de São Paulo, empregando-se a técnica de cromatografia em fase gasosa. Todos os valores de ácidos graxos encontrados estiveram compreendidos dentro dos limites aplicados pela Comissão do *Codex Alimentarius* ou, no caso do óleo de arroz, próximos aos referidas na literatura internacional. Os óleos de algodão, amendoim, girassol, milho e soja apresentaram elevados teores de ácidos linoléico (em média, 53,7%, 38,0%, 66,7%, 47,3% e 54,5%, respectivamente) e, no caso do óleo de soja, significativo teor de ácido linolênico (em média, 7,1%), ambos considerados ácidos graxos essenciais, conferindo a esses óleos destacado valor nutricional. Os resultados obtidos poderão ser aproveitados na elaboração de tabelas de composição de alimentos ou em futura revisão das normas brasileiras relativas à identidade e qualidade dos óleos e gorduras comestíveis.

DESCRIPTORIOS: Óleos vegetais comestíveis. Ácidos graxos. Cromatografia em fase gasosa. Óleos comestíveis, composição. Ácidos graxos essenciais.

INTRODUÇÃO

Os óleos e gorduras, uma das maiores classes de alimentos, ao lado dos carboidratos e das proteínas, são importantes na dieta humana pelo seu destacado papel como fonte de energia e de ácidos graxos essenciais para o organismo, Carpenter *et alii*⁶, Mason¹³, Mc Graw-Hill¹⁴, Mercadante e Rodriguez-amaya¹⁵. Devido a isto, torna-se necessário um estudo de sua composição, principalmente quanto aos teores de ácidos graxos, pois estes representam até 96% da mesma, Hartman & Esteves⁹. Tais dados são imprescindíveis na elaboração de normas e padrões de qualidade e também na confecção de tabelas de composição dos alimentos, - Rossell *et alii*¹⁸. Através da análise da composição dos ácidos graxos de óleos e gorduras é também possível detectar adulteração nestes produtos e a degradação de alimentos

que, em muitos casos, começa pela oxidação de ácidos graxos e insaturados, Mercadante e Rodriguez-amaya¹⁵.

Cabe destacar que nove óleos de origem vegetal figuram na relação dos dez óleos e gorduras mais produzidos no mundo, cuja liderança está com o óleo de soja, seguido pelo de dendê. Lago¹², Record¹⁷. No Brasil, 90% do óleo consumido corresponde ao de soja que tem em nosso país o segundo produtor mundial, Lago¹². Ressalte-se que cerca de 70% do volume produzido de óleos vegetais são empregados para consumo humano, principalmente na forma de margarina, gordura para panificação, óleos para salada e fritura, Ratray¹⁶.

Para identificar os óleos comestíveis, a técnica da cromatografia em fase gasosa, que determina a composição em ácidos graxos, tem apresentado os me-

* Realizado no Laboratório da Divisão de Bromatologia e Química do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP. Apresentado no 7^o Encontro Nacional de Analistas de Alimentos, São Paulo, 1991.

** Do Instituto Adolfo Lutz.

lhores resultados, substituindo, conseqüentemente, os métodos clássicos, como os índices de iodo e de refração, Badolato *et alii*¹, Holeman¹⁰, Rossell *et alii*¹⁸, Spencer *et alii*²¹, Sreenivasan²². Entretanto, as normas legais vigentes no território brasileiro, Brasil³, não incluem a referida composição nos padrões de identidade dos óleos e gorduras destinados à alimentação humana, exceto para os óleos de colza e de semente de uva, BRASIL^{4,5}. Além destes constam das citadas normas os seguintes óleos: algodão, amendoim, arroz, babaçu, coco-da-baía, dendê, ger-gelím, girassol, milho, oliva, ouricuri e soja.

Os trabalhos publicado sobre a composição em ácidos graxos de óleos comestíveis fabricados no Brasil ou importados e aqui comercializados, como é o caso do óleo de oliva, objetivam avaliar fraudes, Badolato *et alii*^{1,2}, Soares & Amaya²⁰, Szpiz *et alii*²³, Tavares *et alii*²⁶, Vidal *et alii*²⁷, e não necessariamente a obtenção de dados atualizados sobre a composição dos mesmos. Dentro da literatura consultada, o único que teve este objetivo foi o de Mercadante e Rodriguez-Amaya¹⁵, o qual avaliou a composição em ácidos graxos de óleos comestíveis comercializados na cidade de Campinas.

Considerando o abordado anteriormente, este trabalho tem como objetivo determinar a composição em ácidos graxos de óleos vegetais comestíveis (algodão, amendoim, arroz, babaçu, girassol, milho e soja), de fabricação nacional, comercializados no Estado de São Paulo, a fim de que os resultados obtidos possam contribuir com futura revisão das normas e padrões de óleos e gorduras bem como na elaboração de tabelas de composição de alimentos.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras

Foram analisadas neste trabalho amostras de óleos vegetais comestíveis comercializados no Estado de São Paulo, de diversas marcas, enviadas para análise ao Instituto Adolfo Lutz por parte de órgãos de fiscalização da Secretaria da Saúde do mesmo Estado, pelo Departamento Estadual de Polícia do Consumidor (DECON), ou pelos próprios fabricantes ou importadores.

Para estabelecer a composição em ácidos graxos, foram consideradas apenas as amostras que se revelaram puras, num total de 221, assim discriminadas: oito amostras de óleo de algodão, 21 amostras de óleo de amendoim, 46 amostras de óleo de arroz, 19 amostras de óleo de babaçu, 10 amostras de óleo de girassol, 70 amostras de óleo de milho e 47 amostras de óleo de soja. Segundo informação dos fabricantes, as amostras dos óleos de algodão, girassol e milho foram submetidas ao processo de "winterização", com o objetivo de torná-las resistentes ao frio.

Cromatografia gasosa

Das 46 amostras de óleo de arroz, oito corresponderam a marcas comerciais e 38 tiveram seus lipídios

extraídos em laboratório, a partir do arroz em casca, em aparelho extrator de Soxhlet, usando-se éter etílico como solvente, para se estabelecer o perfil cromatográfico dos respectivos óleos e utilizá-los como padrões. Os lipídios extraídos dessa forma, bem como todas as demais amostras, foram metilados segundo a técnica descrita nas *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz*¹¹.

A análise dos ésteres metílicos dos ácidos graxos foi efetuada num cromatógrafo a gás, com detector de ionização de chama, acoplado a um integrador. Foi usada uma coluna de aço inoxidável, de seis pés de comprimento por 1/8 de polegada de diâmetro interno, empacotada com succinato de dietileno glicol (DEGS) a 20% sobre Chromosorb W/AW como suporte sólido, numa temperatura programada de 150 a 190°C, empregando-se nitrogênio como gás de arraste.

Identificação e quantificação dos ácidos graxos

A identificação foi conduzida comparando os tempos de retenção com padrões conhecidos. A quantificação foi feita com um integrador.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tabelas 1 a 7 apresentam os valores mínimo, médio e máximo obtidos quanto à composição em ácidos graxos dos óleos analisados, bem como as taxas aplicadas pela Comissão do *Codex Alimentarius*⁸ para a referida composição. As figuras 1 a 7 mostram os respectivos perfis cromatográficos para cada um daqueles óleos.

Todos os óleos examinados tiveram os valores de ácidos graxos compreendidos dentro dos limites adotados pelo *Codex Alimentarius*⁸, com exceção do óleo de arroz, pois o *Codex* não costuma incluir o óleo de arroz nos seus padrões de qualidade e identidade para óleos e gorduras comestíveis. Entretanto, se comparado à literatura internacional, Mason¹³, o teor médio dos ácidos graxos saturados e insaturados dos óleos de arroz ora analisados se aproxima daqueles.

Quanto aos óleos de arroz, milho, algodão e soja os resultados obtidos, inclusive quanto aos totais de ácidos saturados e insaturados, se assemelharam aos de Mercadante e Rodrigues-amaya¹⁵, que analisaram tais óleos, comercializados na cidade de Campinas.

No tocante ao óleo de babaçu, os resultados vieram a confirmar seu elevado grau de saturação (83,1%), devido principalmente ao alto conteúdo de ácido láurico (43,0%), o que lhe proporciona uma grande estabilidade contra oxidação, maior do que os outros óleos comerciais, Young²⁸, ponto importante se considerarmos que este óleo é usado na fabricação de margarinas e gorduras compostas e, regionalmente, para frituras, Hartman e Esteves⁹.

Verificou-se que os óleos de amendoim, algodão, girassol e soja exibiram teores médios de ácido oléico próximos ao limite mínimo fixado pela

Comissão do *Codex Alimentarius*⁸, enquanto que os valores médios do ácido linoléico se aproximaram do limite máximo. Esta variação provavelmente se deve a fatores climáticos, edafológicos, local de cultivo, tipo e grau de maturação dos frutos ou sementes, que influenciam na composição dos óleos vegetais, Tango^{24, 25}. Quanto ao óleo de milho, embora não tendo se comportado da mesma maneira com relação aos dois ácidos, revelou um teor médio

de ácido linoléico equiparado aos dos citados óleos. Ressalte-se que este ácido é considerado um ácido graxo essencial, conferindo aos referidos óleos nacionais um destacado valor nutricional. No caso do óleo de soja, esse destaque deve ser estendido ao significativo teor de ácido linolênico encontrado no mesmo, já que se trata também de ácido graxo essencial.

TABELA 1
Composição dos ácidos graxos do óleo de amendoim

Ácido graxo	Valor % (p/p)*			
	Mínimo	Máximo	Médio	<i>Codex Alimentarius</i> ⁸
C < 14	-	-	-	< 0,4
Mirístico	-	-	-	< 0,6
Palmítico	11,1	15,8	13,0	6,0 - 16,0
Palmitoléico	< 0,1	0,7	0,1	< 1,0
Margárico	-	-	-	< 0,1
Heptadecenóico	-	-	-	< 0,1
Esteárico	2,0	5,3	3,3	1,3 - 6,5
Oléico	34,2	43,2	40,2	35,0 - 72,0
Linoléico	33,0	42,0	38,0	13,0 - 45,0
Araquídico	0,4	3,2	1,1	1,0 - 3,0
Linolênico	0,2	2,2	1,0	< 0,3
Gadoléico	-	-	-	0,5 - 2,1
Behênico	0,7	3,9	2,4	1,0 - 5,0
Erúcido	-	-	-	0,3
Lignocérico	-	-	-	0,5 - 3,0
Total de AGS	14,6	28,2	19,8	-
Total de AGI	67,4	88,1	79,3	-
Relação AGS/AGI	1/4,6	1/3,1	1/4,0	-

* Resultados de 21 amostras.

AGS = ácidos graxos saturados.

AGI = ácidos graxos insaturados.

TABELA 2
Composição dos ácidos graxos do óleo de arroz.

Ácido graxo	Valor % (p/p)*			
	Mínimo	Máximo	Médio	Masson (13)
Mirístico	0,1	0,6	0,4	-
Palmítico	12,5	21,5	17,2	-
Palmitoléico	< 0,1	1,6	0,2	-
Esteárico	1,1	3,8	2,4	-
Oléico	43,4	54,4	48,7	-
Linoléico	20,7	36,0	29,0	-
Araquídico	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-
Linolênico	0,4	2,0	1,5	-
Behênico	< 0,1	2,7	0,5	-
Total de AGS	13,7	28,6	20,5	18,6
Total de AGI	64,5	94,0	79,4	80,3
Relação AGS/AGI	1/4,7	1/3,3	1/3,9	1/4,3

* Resultados de 46 amostras.

AGS = ácidos graxos saturados.

AGI = ácidos graxos insaturados

TABELA 3
Composição dos ácidos graxos do óleo de babaçu.

Ácido graxo	Valor % (p/p)*			Codex Alimentarius ²
	Mínimo	Máximo	Médio	
Caprílico	3,1	6,0	4,9	2,6-7,3
Cáprico	4,3	5,9	5,1	1,2-7,6
Láurico	40,0	46,8	43,0	40,0-55,0
Mirístico	16,2	20,1	17,5	11,0-27,0
Palmítico	8,0	9,9	9,1	5,2-11,0
Esteárico	3,0	3,8	3,5	1,8-7,4
Oléico	11,4	18,6	14,6	9,0-20,0
Linoléico	1,2	3,8	2,3	1,4-6,6
Total de AGS	74,6	92,5	83,1	-
Total de AGI	12,6	22,4	16,9	-
Relação AGS/AGI	1/0,2	1/0,2	1/0,2	-

* Resultados de 19 amostras.

AGS = ácidos graxos saturados.

AGI = ácidos graxos insaturados.

TABELA 4
Composição dos ácidos graxos do óleo de milho "winterizado"

Ácido graxo	Valor % (p/p)*			Codex Alimentarius ²
	Mínimo	Máximo	Médio	
Láurico	-	-	-	< 0,3
Mirístico	< 0,1	< 0,1	< 0,1	**
Palmítico	9,0	14,0	13,7	9,0-14,0
Palmitoléico	< 0,1	0,50	0,1	< 0,5
Esteárico	1,1	4,0	2,2	0,5-4,0
Oléico	32,0	40,7	35,5	24,0-42,0
Linoléico	40,5	51,4	47,3	34,0-62,0
Araquídico	< 0,1	0,7	0,1	< 1,0
Linolênico	< 0,1	2,0	1,1	< 2,0
Gadoléico	-	-	-	< 0,5
Behênico	< 0,1	0,2	< 0,1	< 0,5
Lignocérico	-	-	-	< 0,5
Total de AGS	10,1	18,9	16,0	-
Total de AGI	72,5	94,6	84,0	-
Relação AGS/AGI	1/7,2	1/5,0	1/5,3	-

* Resultados de 70 amostras.

** Provavelmente devido a um erro de impressão, o valor aplicado pelo *Codex Alimentarius* (8) foi de 9,0-14,0% para o ácido mirístico. Até 1989, o mesmo *Codex* (7) aplicava o valor < 0,1%.

AGS = ácidos graxos saturados.

AGI = ácidos graxos insaturados.

TABELA 5
Composição dos ácidos graxos do óleo de algodão "winterizado"

Ácido graxo	Valor % (p/p)*			Codex Alimentarius ²
	Mínimo	Máximo	Médio	
C < 14	-	-	-	< 0,1
Mirístico	0,5	0,9	0,7	0,4-2,0
Palmítico	21,7	25,9	23,6	17,0-31
Palmitoléico	< 0,1	1,0	0,4	0,5-2,0
Estearico	< 0,1	2,5	2,2	1,0-4,0
Oléico	17,2	20,9	19,5	13,0-44,0
Linoléico	50,3	57,7	53,7	33,0-59,0
Araquídico	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,7
Linolênico	< 0,1	0,3	0,1	0,1-2,1
Gadoléico	-	-	-	< 0,5
Behênico	< 0,1	0,1	< 0,1	< 0,5
Erúxico	-	-	-	< 0,5
Lignocérico	-	-	-	< 0,5
Total de AGS	22,2	29,4	26,5	-
Total de AGI	67,5	79,9	73,7	-
Relação AGS/AGI	1/3,0	1/2,7	1/2,8	-

* Resultados de 8 amostras.

AGS = ácidos graxos saturados.

AGI = ácidos graxos insaturados.

TABELA 6
Composição dos ácidos graxos do óleo de girassol "winterizado"

Ácido graxo	Valor % (p/p)*			Codex Alimentarius ²
	Mínimo	Máximo	Médio	
C < 14	-	-	-	< 0,4
Mirístico	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,5
Palmítico	6,4	7,8	7,0	3,0-10,0
Palmitoléico	< 0,1	0,1	< 0,1	< 1,0
Estearico	3,0	5,6	4,1	1,0-10,0
Oléico	19,4	24,0	21,7	14,0-35,0
Linoléico	62,6	68,2	66,7	55,0-75,0
Araquídico	< 0,1	0,3	0,1	< 1,5
Linolênico	< 0,1	0,1	< 0,1	< 0,3
Gadoléico	-	-	-	< 0,5
Behênico	< 0,1	0,6	0,3	< 1,0
Erúxico	-	-	-	< 0,5
Lignocérico	-	-	-	< 0,5
Nervônico	-	-	-	< 0,5
Total de AGS	9,4	14,3	11,5	-
Total de AGI	82,0	92,4	88,4	-
Relação AGS/AGI	1/8,7	1/6,5	1/7,7	-

* Resultados de 10 amostras.

AGS = ácidos graxos saturados.

AGI = ácidos graxos insaturados.

TABELA 7
Composição dos ácidos graxos do óleo de soja.

Ácido graxo	Valor % (p/p)*			Codex Alimentarius ²
	Mínimo	Máximo	Médio	
C < 14	-	-	-	< 0,1
Mirístico	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,5
Palmítico	8,6	14,0	11,5	7,0-14,0
Palmitoléico	< 0,1	0,5	< 0,1	< 0,5
Estearico	1,4	5,5	3,5	1,4-5,5
Oléico	19,0	27,5	23,2	19,0-30,0
Linoléico	49,3	62,0	54,5	44,0-62,0
Araquídico	< 0,1	0,2	< 0,1	< 1,0
Linolênico	4,7	11,0	7,1	4,0-11,0
Gadoléico	-	-	-	< 1,0
Behênico	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,5
Total de AGS	10,0	19,7	15,0	-
Total de AGI	73,0	101,0	84,8	-
Relação AGS/AGI	1/7,3	1/5,1	1/5,7	-

* Resultados de 47 amostras.

AGS = ácidos graxos saturados.

AGI = ácidos graxos insaturados.

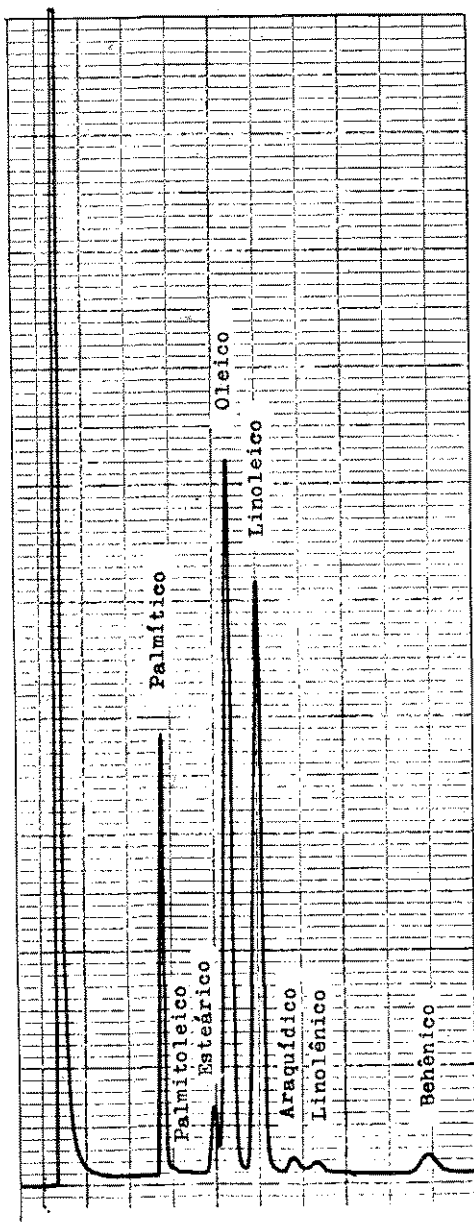


FIGURA 1
Cromatograma de óleo de amendoim puro.

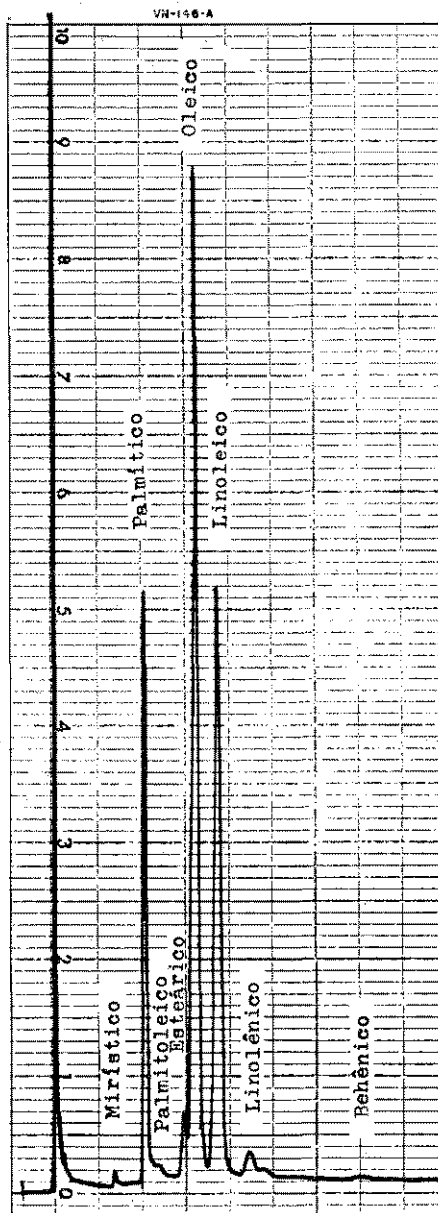


FIGURA 2
Cromatograma de óleo de arroz puro.

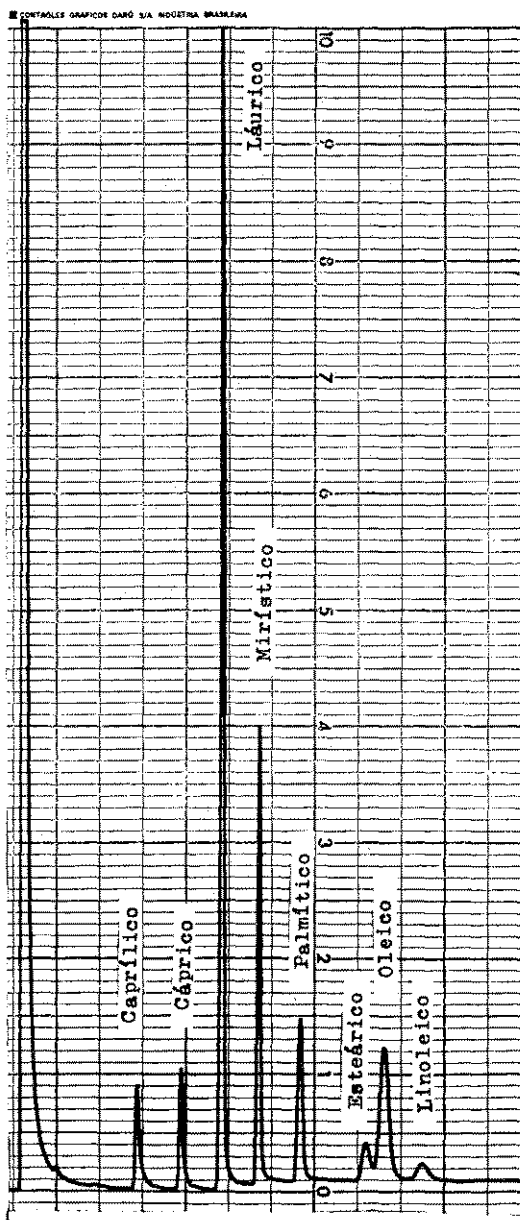


FIGURA 3
Cromatograma de óleo de coco babaçu puro.

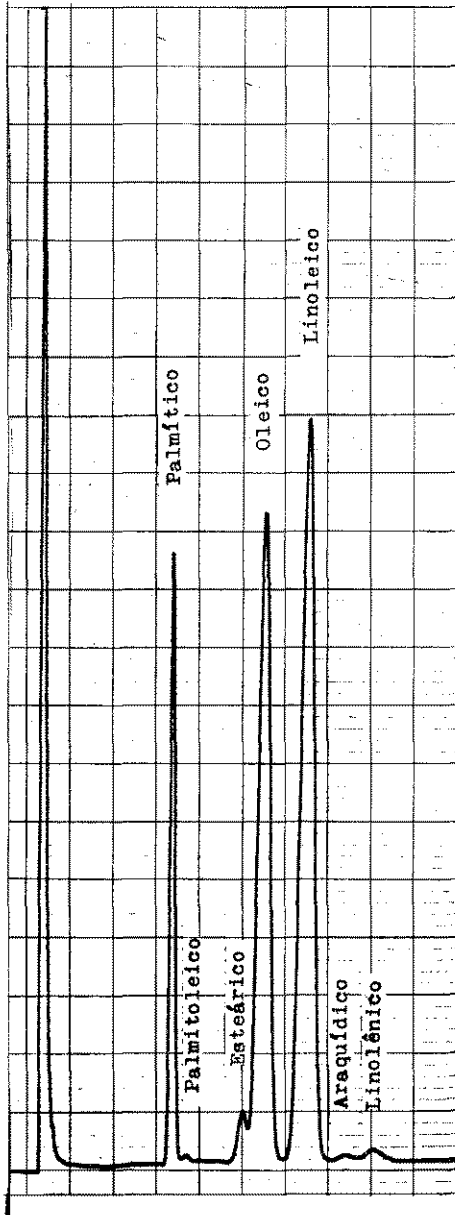


FIGURA 4
Cromatograma de óleo de milho puro.

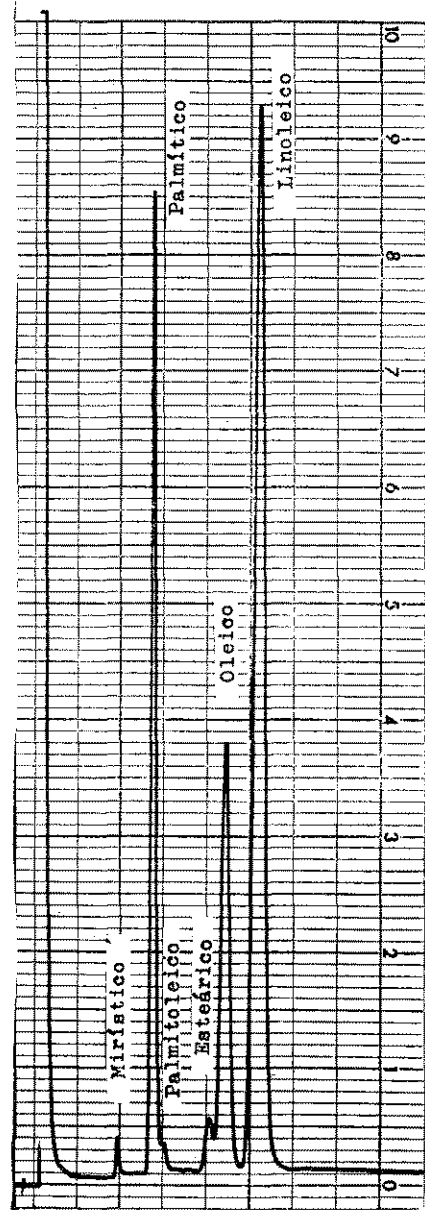


FIGURA 5
Cromatograma de óleo de semente de algodão puro.

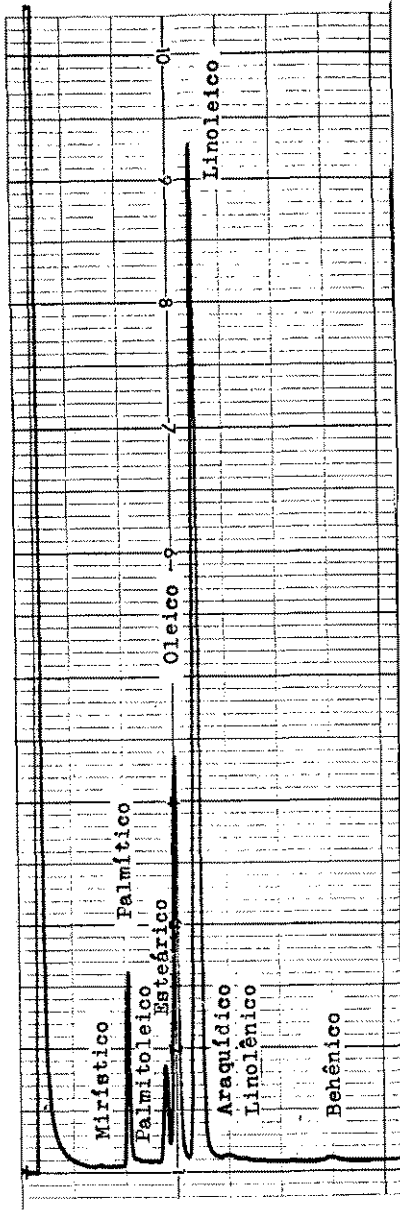


FIGURA 6
Cromatograma de óleo de semente de girassol puro.

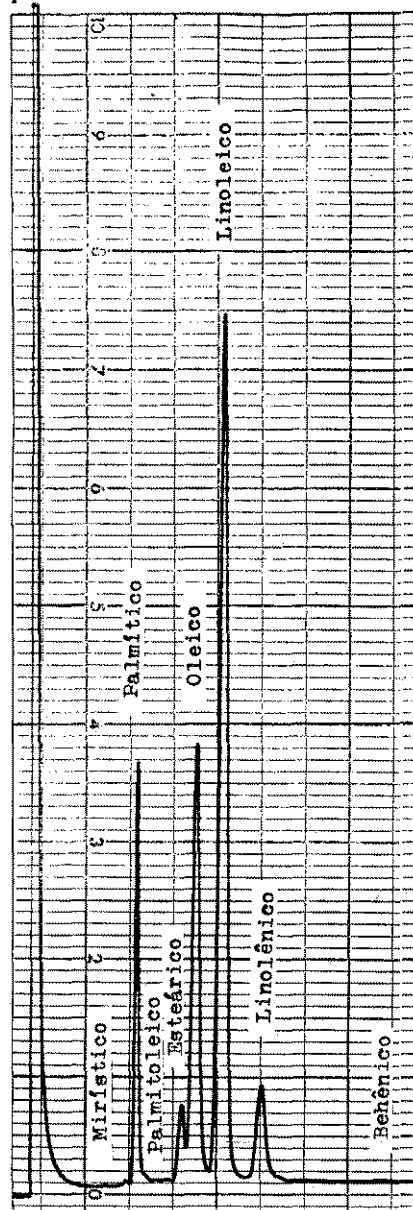


FIGURA 7
Cromatograma de óleo de soja puro.

CONCLUSÃO

Os óleos de amendoim, algodão, girassol, milho e soja apresentaram alto teor de ácido linoléico e, no caso do óleo de soja, significativo teor de ácido linolênico, ambos considerados ácidos graxos essenciais que lhes confere um destacado valor nutricional.

Dada a importância dos ácidos graxos na composição dos óleos e gorduras, espera-se que os resultados obtidos possam contribuir na elaboração de tabelas de composição dos alimentos, assim como possam ser aproveitados em futura revisão das normas nacionais relativas à identidade e qualidade dos óleos e gorduras comestíveis.

BADOLATO, E.S.G. *et al.* - Fatty acid composition of edible vegetable oils commercialized in São Paulo State. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 52 (1/2): 51-62, 1992.

ABSTRACT: In order to determine the fatty acid composition of pure edible vegetable oils produced in Brazil and on sale in São Paulo State, were analysed 221 samples, by gas-liquid chromatography. These samples included babassu, corn, cottonseed, peanut, rice bran, soybean and sunflower oils. The contents of fatty acids found for all the oils were within the range applied by the *Codex Alimentarius* Commission and, for rice bran oil, the results agreed with those mentioned in the international literature. Some of these oils (corn, cottonseed, peanut, soybean and sunflower) showed a high content of linoleic acid (in average, 47,3% , 53,7% , 38,0% , 54,5% and 66,7% , respectively) and, in the case of soybean oil, significant content of linolenic acid (in average, 7,1%), both considered as essential fatty acids, that gave to the referred Brazilian oils a considerable nutritional value. The fatty acids values found can contribute to the elaboration of food composition tables and can also be included in the Brazilian legal standards of edible oils and fats.

DESCRIPTORS: Edible vegetable oils. Fatty acids. Gas-liquid chromatography . Edible oils, composition. Essentials fatty acids.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BADOLATO, E. S. G.; DURANTE, F.; ALMEIDA, M. E. W. & SILVEIRA, N. V. V. Óleo de oliva - avaliação de sua qualidade. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 41 (1): 63 - 70, 1981.
2. MAIO, F. D.; LAMARDO, L. C. A. & ZENEBON, O. Óleos naturais: verificação de sua qualidade por cromatografia em fase gasosa. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 47 (1/2): 87 - 95, 1987.
3. BRASIL. Leis, decretos, etc. Resolução nº 22/77 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Estabelece padrão de identidade e qualidade para óleos e gorduras comestíveis, destinados à alimentação humana. *Diário Oficial*, Brasília, 06 set. 1977. Sec. I, p. 11807 - 10.
4. BRASIL. Leis, decretos, etc. Resolução Normativa nº 25/79 da Câmara Técnica de Alimentos do Conselho Nacional de Saúde. Fixa a identidade e as características mínimas de qualidade a que deve obedecer o óleo de colza comestível refinado. *Diário Oficial*, Brasília, 24 set. 1979. Sec. I, pt. I, p. 13883 - 4.
5. BRASIL. Leis, decretos, etc. Portaria nº 05/89 da Divisão Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos. Fixa a identidade e as características de qualidade a que deve obedecer o óleo de semente de uva refinado. *Diário Oficial*, Brasília, 02 jun. 1989. Sec. I, pt. I, p. 8621.
6. CARPENTER, D. L.; LEHMANN, J.; MASON, B. S. & SLOVER, H. T. Lipid composition of selected vegetable oils. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 52 (12): 713-8, 1976.
7. CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. *Report of the eighth session of the Codex Committee on Fats and Oils*. Rome, FAO/WHO, 1976. p. 23 (ALINORM 76/19, Appendix V).
8. BRASIL. *Codex standards for edible fats and oils*. Rome, FAO/WHO, 1989. (CAC - Division II).
9. HARTMAN, L. & ESTEVES, W. *Tecnologia de óleos e gorduras vegetais*. São Paulo, Secretaria de Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia. Coordenadoria da Indústria e Comércio, (s.d.) p. 11 (Série Tecnologia Agroindustrial, 13).
10. HOLEMAN, E. H. - A century of analytical excellence - food adulteration detection : 100 years of progress in AOAC methodology. *J. Assoc. Off. Agric. Chem.*, 67 (6): 1029 - 34, 1984.
11. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. São Paulo. - *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. 3ª ed. São Paulo, I.O.E., 1985. p. 245 - 66.
12. LAGO, R. - Pesquisa e produção de óleos, gorduras e derivados. *Informativo SBCTA*, 11: 4, 1989.
13. MASSON, L. - Relative nutritional value of various dietary fats and oils. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 58 (3): 249 - 55, 1981.
14. McGraw-Hill *encyclopedia of food, agriculture & nutrition*. New York, McGraw-Hill, 1977. p. 229 - 30.
15. MERCADANTE, A. Z. & RODRIGUES-AMAYA, D. B. - Avaliação da composição de ácidos graxos de óleos comestíveis. *Bol. SBCTA*, 20 (1/2): 29 - 40, 1986.
16. RATTRAY, J. B. M. - New Fats and oils through biotechnology. *Inform. I* (11): 945 - 51, 1990.
17. RECORD palm oil production forecast. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 66 (8): 1026 - 42, 1989.

18. ROSSELL, J. B. ; KING, B. & DOWNES, M. J. - Composition of oils. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 62 (2): 221 - 30, 1985.
19. ———— Detection of adulteration. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 60 (2): 333 - 9, 1983.
20. SCARES, L. V. & AMAYA, D. R. - Identificação e quantificação de adulterantes em óleo de oliva por cromatografia gasosa. *Bol. SBCTA*, 15 (1): 1- 17, 1981.
21. SPENCER, G. F.; HERB, S. F. & GORMISKY, P. J. - Fatty acid composition as basis for identification of comercial fats and oils. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 53 (3): 94 - 6, 1976.
22. SREENIVASAN, B. - Component fatty acids and composition of some oils and fats. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 45 (4): 259 - 65, 1968.
23. SZPIZ, R. R.; PEREIRA, D. A. & JABLONKA, F. H. - *Avaliação de óleos comestíveis comercializados no Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, EMBRAPA-CTAA, 1985. (EMBRAPA - CTAA. *Boletim de Pesquisa*, 13).
24. TANGO, J. S.; LACAZ, P. A. A.; SANTOS, L. C. dos; TURATTI, J. M.; SILVA, M. T. C.; FIGUEIREDO, I. B. de; MANTOVANI, D. M. B. & CAMPOS, S. D. da S. - Características físicas e químicas do óleo de dendê. *Bol. ITAL*, 18 (4): 509 - 42, 1981.
25. ————; TURATTI, J. M.; SILVA, M. T. C.; SHIROSE, I. & YOTSUYANAGI, K. - Influência do local de plantio no teor e características do óleo de algumas cultivares de soja. *Bol. ITAL*, 20 (4): 355 - 74, 1983.
26. TAVARES, M.; BARBÉRIO, J. C.; BADOLATO, E. S. G.; MAIO, F. D. & CARVALHO, J. B. - Identificação e quantificação de adulterantes do óleo de dendê por meio de cromatografia em fase gasosa. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 49 (2): 145 - 50, 1989.
27. VIDAL, P. A.; RICCIARDI, A. J. & FERREIRA, J. F. - Determinação da adição de óleo de soja a outros óleos vegetais comestíveis por cromatografia em fase gasosa. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 39 (1): 67 - 77, 1979.
28. YOUNG, F. V. K. - Palm kernel and coconut oils: analytical characteristics, process technology and uses. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 60 (2): 326A - 331A, 1983.

Recebido para publicação em 31 de agosto de 1992.