

## IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE ADULTERANTES DO ÓLEO DE DENDÊ POR MEIO DE CROMATOGRAFIA EM FASE GASOSA\*

Mário TAVARES\*\*  
José Carlos BARBÉRIO\*\*\*  
Eliza S. Gastaldo BADOLATO\*\*  
Franca Durante de MAIO\*\*  
José Byron de CARVALHO\*\*

RIALA6/671

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):145-150, 1989

**RESUMO:** A fim de determinar a composição em ácidos graxos de possíveis misturas contendo azeite de dendê e óleo de soja, foram analisadas 100 amostras, utilizando-se técnica de cromatografia em fase gasosa. Foram também determinados os índices de iodo e de refração de todas as amostras. A partir da composição média em ácidos palmítico e linoléico dos óleos de dendê e de soja brasileiros, foi possível estabelecer equações para o cálculo da quantidade aproximada de óleo de soja adicionado com fins de adulteração. A técnica cromatográfica permitiu verificar que 26 de 99 amostras estavam adulteradas e uma — registrada como óleo misto —, em desacordo com a fórmula declarada no rótulo. A incidência da adição de óleo de soja no azeite de dendê variou de 21 a 79%, havendo entre as adulteradas 14 amostras que continham mais de 50% do referido óleo. Os índices de iodo e de refração serviram apenas como referenciais na composição do azeite de dendê. Com base nos dados experimentais obtidos, recomenda-se a inclusão na legislação brasileira da composição em ácidos graxos dos óleos e gorduras comestíveis — por exemplo, o de dendê—, como medida para possível identificação de adulteração.

**DESCRIPTORIOS:** azeite de dendê ou óleo de dendê ou óleo de palma, adulteração; cromatografia em fase gasosa; índice de iodo e índice de refração.

### INTRODUÇÃO

A adulteração dos óleos e gorduras comestíveis tem sido um problema há muito tempo reportado<sup>8,10,11</sup>. As vezes é deliberada, outras vezes acidental.

Algumas ocorrências de adulterações de óleos comestíveis, principalmente azeite de oliva, têm sido relatadas nos últimos anos<sup>1,8,12,14</sup>, sendo óleo de soja o preferido nas adições intencionais,

obviamente por causa de seu preço inferior ao dos demais, como consequência de sua produção em larga escala<sup>16</sup>.

Com relação ao óleo ou azeite de dendê, conhecido internacionalmente como óleo de palma, a literatura não informa sobre constatações de adulterações que possa ter sofrido. Entretanto, o Instituto Adolfo Lutz, da Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo, vem constatando uma certa incidência, de alguns anos para cá, a despeito do

\* Realizado na Seção de Óleos, Gorduras e Condimentos e no Laboratório da Divisão de Bromatologia e Química do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP. Parte da dissertação de mestrado apresentada pelo primeiro autor, na Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP, em 22/9/88. Apresentado no 5º Encontro Nacional de Analistas de Alimentos, Salvador, BA, 1989.

\*\* Do Instituto Adolfo Lutz.

\*\*\* Da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP.

pequeno número de amostras colhidas pela fiscalização para análise de rotina naquele órgão governamental.

Entre as técnicas desenvolvidas e empregadas para detectar e até quantificar adulterantes de óleos e gorduras, a cromatografia em fase gasosa foi a que apresentou os melhores resultados<sup>1,12,14,16</sup>, substituindo, conseqüentemente, os métodos clássicos, como os índices de iodo e refração. Estes não permitem, às vezes, que seja constatada a mistura de óleos e, muito menos, as proporções em que foram realizadas as adulterações. Contudo, a legislação brasileira vigente<sup>2</sup> não inclui a composição em ácidos graxos, determinada através da cromatografia em fase gasosa, nas normas relativas aos óleos e gorduras destinados à alimentação humana.

O presente trabalho teve como objetivos estabelecer, a partir da composição em ácidos graxos, método para quantificar fraudes por adulteração em óleos de dendê e, com base nos resultados obtidos, propor à legislação brasileira a inclusão da composição em ácidos graxos nas normas referentes aos padrões de identidade e qualidade de óleos e gorduras comestíveis.

## MATERIAL E MÉTODOS

Durante o ano de 1987, foram coletadas e analisadas 100 amostras, selecionadas entre aquelas comercializadas em cidades brasileiras, assim divididas:

a) 49 rotuladas com azeite de dendê, com marca registrada, codificadas por letras do alfabeto, coletadas nas cidades de Itanhaém, Osasco, Santos, São Paulo e São Vicente (SP), João Pessoa (PB), Salvador (BA), Recife (PE), Aracaju (SE), Natal (RN), Salinas (MG), além de Brasília (DF);

b) 1 rotulada como óleo misto — 60% de dendê e 40% de soja —, codificada como A-7, coletada pela fiscalização para fins de registro;

c) 36 comercializadas como azeite de dendê, sem rótulo, em feiras livres ou mercados municipais de Salvador, Cachoeira, Ubaitaba e Valença (BA), Maceió (AL), Salinas (MG) e João Pessoa (PB);

d) 7 referidas como azeite de dendê, sem rótulo, produzidas e engarrafadas por fazendeiros que ainda empregam o processo rudimentar do "rodão", nas cidades de Ubaitaba, São Felipe e Valença (BA) e Ilha das Flores (SE);

e) 7 oriundas do pré-engarrafamento do azeite

de dendê, cedidas pelas próprias empresas, localizadas em Santos, São Paulo (SP) e Belo Horizonte (MG).

Foram ainda simuladas 11 misturas em laboratório, para obtenção de perfis cromatográficos. Foi selecionada uma amostra de azeite de dendê, cuja composição em ácidos graxos e os índices de iodo e de refração fossem mais aproximados dos valores médios encontrados nas amostras puras da parte experimental, e uma amostra de óleo de soja que apresentasse os referidos dados próximos à média de 18 unidades puras, brasileiras, analisadas por SZPIZ et alii<sup>14</sup>. A seguir, ao azeite de dendê foram adicionadas 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 e 95 partes de óleo de soja.

### *Tratamento prévio das amostras de azeite de dendê*

Em face de seu elevado teor de ácidos graxos saturados, sobretudo o palmítico<sup>6,7,9</sup>, o azeite de dendê normalmente apresenta sedimentos. Sendo assim, a amostra foi homogeneizada, antes de cada análise, por meio de fusão, em banho-maria, seguido de filtração.

### *Determinação da composição em ácidos graxos*

A análise dos ácidos graxos foi efetuada por cromatografia em fase gasosa dos ésteres metílicos. O processo empregado para metilação foi o de transesterificação, segundo as *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz*<sup>5</sup>. Utilizou-se de cromatógrafo a gás, com detector de ionização de chama, marca Varian, modelo 1400, acoplado a um integrador.

Os componentes foram separados em coluna de 6 pés de comprimento por 1/8 de polegada de diâmetro interno, empacotada com succinato de dietileno glicol (DEGS) a 10% em Chromosorb W.

A identificação dos ácidos graxos foi feita por comparação dos seus respectivos tempos de retenção com os de padrões de ésteres metílicos de ácidos graxos, com número de átomos de carbono variando de 12 a 20. As condições de operação foram sempre as mesmas.

A quantificação foi efetuada por normalização de área<sup>3</sup>, por meio de um integrador, marca Varian, modelo CDS-111, acoplado ao cromatógrafo.

### *Caracterização do óleo*

Complementarmente, foram determinados em todas as amostras os índices de iodo (Método de Wijs) e de refração a 40°C. Utilizou-se, para as medidas do índice de refração, o refratômetro de Abbé.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Misturas simuladas: valores teóricos

A partir dos valores médios do somatório dos resultados das amostras consideradas puras, num total de 73, foi possível a elaboração de valores teóricos para a composição em ácidos graxos e índices de iodo e de refração, relativos às misturas de azeite de dendê e óleo de soja preparadas em laboratório. Todos esses valores encontram-se agrupados na tabela 1.

### Identificação e quantificação do adulterante mais provável

**Identificação** — Na composição dos ácidos graxos do azeite de dendê puro, os seguintes ácidos são normalmente identificados: mirístico, palmítico, esteárico, oléico, linoléico, linolênico. Dependendo da origem do óleo e trabalhando com sensibilidade maior no cromatógrafo, podem ser detectados também o láurico, o palmitoléico, e o araquídico. No óleo de soja puro, são encontrados os ácidos palmítico, esteárico, oléico, linoléico e linolênico, sendo às vezes detectados o mirístico, o palmitoléico e o araquídico, quando se eleva a sensibilidade.

**Quantificação** — Pelos resultados obtidos neste trabalho, pode se afirmar que o azeite de dendê tem no ácido oléico o seu constituinte em maior porcentagem (média de 43,16%) dentre os ácidos graxos, enquanto para o óleo de soja, de

modo geral, o ácido graxo principal é o linoléico. Entretanto, o primeiro não poderia ser utilizado para quantificar adulterante do tipo do óleo de soja, pois a faixa aplicada pelo *Codex Alimentarius*<sup>4,13</sup> para o ácido oléico, em ambos os óleos, é parcialmente coincidente.

Então, para quantificar a adulteração do óleo de dendê, após a identificação, foi estabelecido um sistema de duas equações com duas incógnitas, baseado nos teores médios de ácidos graxos, cujas quantidades são nitidamente modificadas pelo adulterante (óleo de soja), no caso o palmítico e o linoléico. Desta forma, partindo de valores médios obtidos de ambos os ácidos em óleo de dendê (38,99 e 11,98%, respectivamente) e em óleo de soja (11,54, e 54,31%, respectivamente), a quantidade de óleo de soja adicionada foi calculada através das seguintes equações:

$$\% \text{ de ácido palmítico na amostra} = 38,99x + 11,98y$$

$$\% \text{ de ácido linoléico na amostra} = 11,54x + 54,31y$$

Onde:

x = % de óleo de dendê na mistura, e

y = % de óleo de soja na mistura

Deve-se atentar para o fato de que as quantidades do adulterante calculadas pelas equações trazem consigo uma determinada porcentagem de in-

TABELA 1

Composição em ácidos graxos (peso %) e índices de iodo e de refração de misturas simuladas de óleo de dendê e óleo de soja brasileiros — valores teóricos

Misturas simuladas	Composição em ácidos graxos (%)									Índices	
	C12:0	C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C20:0	Iodo (Wijs)	Refração a 40°C
100%D	0,21	0,76	38,99	0,03	4,97	43,16	11,54	0,35	0,01	58,0	1,4587
95%D/5%S	0,20	0,72	37,64	0,03	4,92	42,16	13,68	0,65	0,01	61,6	1,4591
90%D/10%S	0,19	0,68	36,29	0,04	4,88	41,17	15,82	0,95	0,01	65,1	1,4595
80%D/20%S	0,17	0,61	33,59	0,04	4,78	39,17	20,09	1,54	0,01	72,2	1,4603
70%D/30%S	0,15	0,53	30,89	0,05	4,69	37,18	24,37	2,14	0,01	79,4	1,4612
60%D/40%S	0,13	0,46	28,19	0,05	4,59	35,18	28,65	2,74	0,01	86,5	1,4620
50%D/50%S	0,11	0,38	25,49	0,06	4,50	33,19	32,93	3,34	0,01	93,6	1,4628
40%D/60%S	0,08	0,30	22,78	0,06	4,41	31,19	37,20	3,93	-	100,7	1,4636
30%D/70%S	0,06	0,23	20,08	0,07	4,31	29,20	41,48	4,53	-	107,8	1,4644
20%D/80%S	0,04	0,15	17,38	0,07	4,22	27,20	45,76	5,13	-	115,0	1,4653
10%D/90%S	0,02	0,08	14,68	0,08	4,12	25,22	50,03	5,72	-	122,1	1,4661
5%D/95%S	0,01	0,04	13,33	0,08	4,08	24,21	52,17	6,02	-	125,6	1,4665
100%S	-	-	11,98	0,08	4,03	23,21	54,31	6,32	-	129,2	1,4669

D - óleo de dendê.

S - óleo de soja.

TABELA 2

Composição em ácidos graxos (peso %) e índices de iodo e de refração de amostras rotuladas como azeite de dendê, adulteradas com óleo de soja

Marca (Código)	Composição em ácidos graxos (%)									Óleo de soja (%)*	Índices	
	C12:0	C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C20:0		Iodo (Wijs)	Refração a 40°C
A - 1	-	0,42	21,70	-	4,04	27,72	41,45	4,68	-	70	105,1	1,4641
A - 3	-	-	18,42	-	2,58	28,34	43,28	7,39	-	76	107,2	1,4653
A - 4	-	-	19,78	tr	4,16	25,35	41,33	9,37	-	71	105,1	1,4647
A - 5	0,21	0,34	25,83	-	3,54	30,85	35,87	3,35	-	56	99,1	1,4635
A - 6	0,33	0,45	19,67	-	3,84	29,66	40,44	5,61	tr	67	106,2	1,4640
A - 7	-	-	20,51	-	3,54	31,30	41,47	3,17	-	70	105,1	1,4650
B - 1	-	-	17,25	-	4,23	27,49	45,92	5,16	-	79	115,8	1,4660
B - 2	-	-	25,58	-	5,63	32,59	32,76	3,44	-	51	93,4	1,4631
B - 3	-	-	26,42	-	4,47	33,09	32,08	3,94	-	48	93,0	1,4626
B - 4	-	-	22,96	-	4,39	32,19	36,24	4,22	-	58	97,0	1,4635
B - 5	tr	0,81	31,95	0,22	5,08	37,81	22,04	2,10	-	26	78,5	1,4607
H - 2	-	23,65	-	4,01	32,13	37,26	2,87	-	-	61	102,1	1,4639
I - 1	0,95	0,78	29,37	-	4,07	35,13	27,52	2,18	-	37	84,8	1,4620
I - 3	-	1,12	28,44	-	4,09	30,22	33,52	2,61	-	49	93,4	1,4625
J - 1	-	0,35	20,97	-	4,15	29,39	40,56	3,99	-	68	104,1	1,4644
J - 2	-	0	27,91	-	4,55	38,12	27,31	2,01	-	38	88,9	1,4626
L - 1	-	0	34,93	-	5,74	35,40	22,40	1,52	-	25	78,0	1,4609
L - 2	-	0,66	33,35	-	5,30	41,04	18,58	1,07	-	21	76,0	1,4610
O - 1	0,20	0,45	24,77	tr	4,19	32,95	32,71	4,65	0,08	51	93,8	1,4635
Q - 1	0,09	0,30	20,23	-	3,76	26,59	43,19	5,83	-	74	110,7	1,4651
R - 1	-	0,43	31,76	-	5,45	38,79	21,82	1,45	0,30	24	74,7	1,4607
S - 1	-	1,11	19,84	-	2,53	25,92	44,22	6,37	-	74	111,2	1,4652
T - 1	-	0,28	26,51	-	3,75	26,69	35,72	4,05	-	55	99,6	1,4635

\* Percentual aproximado

TABELA 3

Composição em ácidos graxos (peso %) e índices de iodo e de refração de amostras comercializadas como azeite de dendê, sem rótulo, adulteradas com óleo de soja

Amostra Nº	Composição em ácidos graxos (%)									Óleo de soja (%)*	Índices	
	C12:0	C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C20:0		Iodo (Wijs)	Refração a 40°C
04	0,19	0,38	30,62	0,09	4,97	38,71	23,12	1,92	-	28	75,2	1,4608
18	0,19	0,70	33,28	0,08	4,29	36,86	22,59	2,01	-	24	75,2	1,4610
33	0,58	0,53	33,44	0,29	4,52	38,09	20,79	1,76	-	22	73,1	1,4604

\* Percentual aproximado

certeza, que pode atingir a 10%, quando se trata de óleo de soja<sup>12</sup>. Isso se deve, principalmente, aos fatores climáticos, edofolológicos, tipo e grau de maturação dos frutos<sup>15</sup>, que influenciam na composição dos óleos vegetais, e não ao método da cromatografia em fase gasosa.

#### Amostras de óleo de dendê adulteradas

*Incidência de adulterações* — As tabelas 2, 3 e 4 apresentam a composição em ácidos graxos e os índices de iodo e de refração das amostras de óleo de dendê adulteradas — num total de 26 —

bem como o percentual aproximado de adulterante arroximado.

Pelos resultados obtidos, verificou-se que o óleo de soja, como era esperado, foi o único adulterante adicionado.

A maior incidência de casos de adulteração foi verificada com as amostras rotuladas como azeite de dendê, ou seja, 22 (44,9%) entre 49 analisadas, variando de 21 a 79% a quantidade aproximada de óleo de soja adicionado. Quanto às amostras comercializadas como óleo de dendê,

TABELA 4

Composição em ácidos graxos (peso %) e índices de iodo e de refração de amostra obtida do pré-engarraçamento de azeite de dendê, adulterado com óleo de soja

Marca (Código)	Composição em ácidos graxos (%)									óleo de soja (%)*	Índices	
	C12:0	C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C20:0		Iodo (Wijs)	Refração a 40°C
A-8	-	0,66	31,39	-	4,84	38,05	22,87	2,18	-	28	78,2	1,4611

\* Percentual aproximado

sem rótulo, apenas 3 (8,3%) entre 36 examinadas se revelaram adulteradas, com porcentagem de adição de óleo de soja de 22 a 28%, inferiores, portanto, à maior parte das rotuladas. No tocante às amostras obtidas do pré-engarraçamento do óleo de dendê, somente uma (14,3%) das 7 analisadas estava adulterada.

Com relação ao óleo de dendê produzido pelo processo "rodão", nenhuma adulteração foi registrada.

Quanto à amostra codificada como A-7, rotulada como óleo misto de dendê (60%) e de soja (40%), constatou-se que estava em desacordo com a mistura declarada, já que o teor aproximado de óleo de soja era de 70%.

Cabe ressaltar, quanto às 22 amostras adulteradas, rotuladas como azeite de dendê, assim como à do óleo misto, de mistura discordante da declarada no rótulo, que todas elas foram engarrafadas em cidades não pertencentes aos Estados da Bahia ou do Pará, os maiores produtores de óleo de dendê brasileiro. Em contrapartida, todas as amostras analisadas de óleos produzidos e engarrafados naqueles Estados estavam puras. Pode-se, mesmo, afirmar que a adulteração do óleo de dendê, geralmente, ocorre na etapa do engarraçamento, ou seja, no momento em que se fraciona o óleo a granel.

Tanto no caso das 26 amostras adulteradas, como na de óleo misto, a composição em ácidos graxos e os índices de iodo e de refração estavam dentro das faixas de valores teóricos para as respectivas misturas simuladas em laboratório, constantes na tabela 1. Os cromatogramas dos óleos adulterados, por seu turno, se assemelharam aos dos correspondentes perfis cromatográficos das misturas preparadas, com 20 a 80 partes de óleo de soja.

De acordo com os resultados obtidos, a adulteração de azeite de dendê, realizada apenas com óleo de soja, foi facilmente detectada pela determinação dos índices de iodo e de refração e por meio da cromatografia gasosa. Os primeiros tive-

ram seus valores aumentados, ficando fora dos intervalos característicos para óleo de dendê puro. E os ácidos graxos, principalmente o palmítico e o linoléico, exibiram uma variação acentuada na respectiva proporção relativa. Todavia, a identidade e a quantidade aproximada só foi capaz de ser obtida pela cromatografia. Aliás, com relação à cromatografia, de fato, a utilização de poliésteres, como o succinato de dietileno glicol, na fase estacionária, revelou-se eficiente na separação dos ácidos graxos característicos.

#### CONCLUSÕES

Utilizando-se cromatografia em fase gasosa, foi possível detectar adulterações do óleo de dendê brasileiro em porcentagens iguais ou superiores a 20% de óleo de soja.

De acordo com a composição média em ácidos palmítico e linoléico dos óleos de dendê e soja brasileiros, estabeleceu-se um sistema de duas equações com duas incógnitas, que permitiu quantificar, aproximadamente, as porcentagens de óleo de soja adicionado, com vistas à adulteração.

Verificou-se que, de 99 amostras de óleo de dendê analisadas, 26 (26,3%) estavam adulteradas, das quais 22 comercializadas a varejo (rotuladas).

A adulteração ocorreu, sistematicamente, com óleo de soja, variando sua proporção de 21 a 79%; entre as adulteradas, 14 amostras (53,8%) continham mais de 50% de óleo de soja.

Os índices de iodo e de refração não bastam para identificar ou quantificar adulterações em óleo de dendê, servindo apenas como referenciais na composição desse óleo.

Com base no presente trabalho, recomenda-se a inclusão da composição em ácidos graxos, nas normas brasileiras relativas à identidade e qualidade de óleos e gorduras comestíveis — por exemplo o de dendê —, como medida para possível identificação de adulteração.

RIALA6/671

TAVARES, M.; BARBÉRIO, J.C.; BADOLATO, E.S.G.; MAIO, F.D. & CARVALHO, J.B. — Gas-chromatographic identification and quantification of palm oil adulterants. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 49 (2):145-150, 1989.

**ABSTRACT:** In order to determine the fatty acid composition of possible mixtures which contain palm oil and soybean oil, it was analysed one hundred samples, by the gas-chromatography technique. It was also determined the iodine number and the refraction index of all samples. From the medium composition on palmitic and linoleic acids of the Brazilian palm and soybean oils, it was possible to set equations to calculate the approximate quantity of soybean oil added with a adulteration purpose. The chromatographic technique allowed detection of 26 adulterated samples in 99 examined and one — registered as mixture oil — in disagreement with the declared formula on the label. The incidence of addition of soybean oil in the palm oil varied between 21 to 79%; among the adulterated samples, 14 contained more than 50% of soybean oil. The iodine number and the refraction index has served only as referentials in the palm oil composition. Considering the experimental data obtained, it's recommended the inclusion in the Brazilian legal standards of fatty acid composition, with respect to edible oils and fats — as the palm — as the measure for identification of a possible adulteration.

**DESCRIPTORS:** palm oil; foods fraud, adulteration; gas-chromatography, iodine number and refraction index.

#### 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. BRASIL. Leis, decretos, etc. Resolução nº 22/77, da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. *Diário Oficial*. Brasília, 06 set. 1977. Sec.1, pt.1, p.11807-10. Estabelece padrão de identidade e qualidade para os óleos e gorduras comestíveis, destinados à alimentação humana.
3. CIOLA, R. Introdução à cromatografia. In: *Fundamentos da cromatografia a gás*. São Paulo, Edgard Blucher, 1985. 297p.
4. CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. *Codex standards for edible fats and oils*. Rome. FAO/WHO, 1982. (CAC — vol. 11).
5. INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz*, 3ª ed. São Paulo, IMESP, 1985, v.1, p.245-66.
6. LAGO, R.C.A. *Estudo da composição, propriedades e transformações de óleo de dendê brasileiro*. Campinas, 1985. 155p. [Tese — Doutorado — Faculdade de Engenharia de Alimentos e Agrícola da UNICAMP].
7. LAGO, R.C.A. & HARTMAN, L. *Composição de óleo de dendê brasileiro*. Rio de Janeiro, EMBRAPA-CTAA, 1987. 15p. (EMBRAPA-CTAA. Boletim de pesquisa, 14).
8. NASTRULLAH & NAGARAJA, K. V. Detection of the presence of toxic oils in edible vegetable oils, *Oléagineux*, 42(1):35-8, Jan. 1987.
9. PANDOLFO, C. *A cultura do dendê na Amazônia*, Belém, SUDAM, 1981. 35p.
10. ROSSELL, J. B.; KING, B.; DOWNES, M.J. Composition of oils *J. am. Oil Chem. Soc.*, 62(2):221-30, Feb. 1985.
11. ROSSELL, J.B.; KING, B. & DOWNES, M.J. Detection of adulteration. *J. am. Oil Chem. Soc.*, 60(2):333-9, Feb. 1983.
12. SOARES, L. V. & AMAYA, D.R. Identificação e quantificação de adulterantes em óleo de oliva por cromatografia gasosa *Bol. SBTCA*, Campinas 15 (1):1-17, jan./mar., 1981.
13. SOYBEANS around the world. *J. am. Oil Chem. Soc.*, 64(10): 1372, Oct. 1987.
14. SZPIZ, R.R.; PEREIRA, D. A.; JABLONKA, F.H. *Avaliação de óleos comestíveis comercializados no Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, EMBRAPA-CTAA, 1985. 11 p. (EMBRAPA-CTAA. Boletim de pesquisa, 13).
15. 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. de. — Características físicas e químicas do óleo de dendê. *Bol. ITAL*, Campinas, 18(4):509-42, out./dez. 1981.
16. 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, jun. 1979.

Recebido para publicação em 16 de março de 1989.