

COMPOSIÇÃO DE ÓLEOS DE SOJA BRASILEIROS I. VARIEDADES PROCEDENTES DE GOIÁS¹

REGINA C.A. LAGO², AYRESINA T.B. DE CASTRO² e MARITZA P. DE MAGALHÃES²

RESUMO. Foram estudadas 20 amostras representando 14 variedades de soja cultivadas em Goiás, durante o ano agrícola 1971/1972. A composição em ácidos graxos, determinada por cromatografia de gás, foi relacionada ao índice de iodo. O conteúdo em ácido linolênico variou de 4,54 a 6,86%. Duas amostras comerciais de óleo de soja foram usadas como testemunha.

Termos para indexação: óleos de soja, ácidos graxos, variedades.

INTRODUÇÃO

Originária da China, onde vem sendo cultivada há mais de 5.000 anos, a soja parece ter tido o início de sua cultura sistematizada no Brasil entre 1931 e 1933. Nessa ocasião, foram experimentadas 23 variedades na então Estação Experimental de Cana e Plantas Oleaginosas, de Piracicaba, São Paulo (SAMPAIO 1940).

O crescimento da cultura da soja tem sido considerável, sendo que em 1970 a produção do óleo correspondia a uma primazia financeira (Tabela 1).

Tal crescimento também se verificou nos Estados Unidos e, como lá, pode ser atribuído a dois fatores: o alto teor numa proteína, cuja única deficiência (metionina) é facilmente contornável; o teor moderado de um óleo bem adequado para fins alimentícios e industriais (FIEDLER 1971).

Normalmente, os teores de óleo e proteína, avaliados rotineiramente, são valores considerados pelos geneticistas de soja para decidirem quais linhagens merecem ser liberadas como variedades.

Contudo, os melhoramentos agrônômicos, tais como rendimento e resistência a doenças, têm tido maior prioridade na seleção do que a mudança da composição da soja.

Variação em composição não se limita apenas aos teores em óleo e proteína.

Embora, por si só, latitudes diferentes produzam diferentes proporções dos ácidos graxos em óleos vegetais, vêm-se desenvolvendo nos Estados Unidos estudos genéticos, visando obter novas variedades cujo óleo tenha o mais baixo teor possível em ácido linolênico, C18/3. Este ácido, ausente em quantidade significativa em outros óleos, como girassol, milho, algodão, tem sido apontado como uma das mais importantes causas de reversão do odor no óleo de soja. Seu efeito direto é refutado por SMOUSE & CHANG (1967), que concluíram ser uma substância derivada do ácido linoléico C18/2, e identificada como 2-pentil furano, a responsável predominante pela reversão. Por mecanismo semelhante, a substância que resultaria diretamente do ácido linolênico seria, e é, o 2-etil furano, que no entanto não apresenta efeitos de reversão (CHANG et al 1967). SMOUSE & CHANG (1967) postularam que o papel do ácido linolênico é o de catalizar a auto-oxidação do ácido linoléico, facilitando, assim, a formação do 2-pentil furano. Através deste efeito catalítico se explicaria por que a reversão de odor é um problema no óleo de soja, mas não o é em outros óleos que possuem teores semelhantes em ácido linoléico.

Pode-se, de qualquer modo, afirmar que a maior estabilidade do óleo esteja ligada a um teor em C18/3 muito menor que o encontrado usualmente.

No entanto, até o presente, nos Estados Unidos, nenhum genótipo produziu óleo de soja com teor em ácido linolênico inferior a 3,5% (HOWELL 1972), embora algumas linhagens tenham fornecido índice de iodo em torno de 115, refletindo teor mais alto em ácido oléico, C18/1, e, de alguma forma, teores menores que os normais em C18/2 e C18/3.

1 Aceito para publicação em 8 de março de 1976.

2 Pesquisadores do Centro de Tecnologia Agrícola e Alimentar (CTAA), EMBRAPA, Rua Jardim Botânico, 1024 - Gávea, 22600, Rio de Janeiro, RJ.

TABELA 1. Produção de óleos comestíveis no Brasil em 1970¹

Óleos	Produção	Valor (Cr\$ 1.000,00)
Soja	165.717	236.441
Caroço de algodão	146.574	192.083
Amendoim	131.308	209.152
Babaçu	85.472	124.596
Manteiga de cacau	23.765	156.429
Milho	7.539	18.685
Dendê	4.678	6.063
Girassol	2.937	5.172

¹ Dados fornecidos pelo Setor de Atividades Auxiliares do CTAA e organizado com elementos da EAGRI.

Embora haja considerável literatura sobre a composição de óleos obtidos de variedades de soja nos Estados Unidos, quase nada de similar, com poucas exceções, existe com relação ao Brasil (VIANNI 1972).

Assim, nossa intenção ao desenvolvermos nos laboratórios do Centro de Tecnologia Agrícola e Alimentar (CTAA), da EMBRAPA, no Rio de Janeiro, este estudo sobre os constituintes do óleo de soja foi, ressaltando a importância dessa composição, colaborarmos para o preenchimento de uma lacuna que se torna, gradativamente, injustificável.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi feito em variedades de soja procedentes do Estado de Goiás; as da localidade de Piracanjuba foram numeradas de 1 a 10, e as de Ruritiba, de 11 a 20.

De cada amostra, foram moídos 20 g de sementes em moinho de facas Wiley, extraído-se a frio o óleo com éter de petróleo, por agitação mecânica. Após centrifugação, filtração e recuperação de solvente em soxhlet, as amostras de óleo foram colocadas em dessecador a vácuo. Os óleos foram numerados de acordo com as variedades; duas amostras de óleos comercializados usados como testemunhas, receberam as letras A e B. O índice de iodo foi determinado pelo método de Wijs reduzido (CASTRO, inédito): 10 ml de solução de Wijs eram pipetados para frasco contendo 0,06-0,09 g

de óleo dissolvidos em 8 ml de tetracloreto de carbono e adicionava-se 4 ml de acetato mercúrico 2,5% a solução era deixada no escuro por 3 a 5 minutos e, após adição de 8 ml de iodeto de potássio 15% e 49 ml de água, era titulada com tiosulfato de sódio 0,1N.

Para o índice de refração usou-se refratômetro Abbé, à temperatura de 40°C. A composição em ácidos graxos foi determinada por cromatografia de gás de seus ésteres metílicos, preparados por metanólise direta, uma vez que a acidez encontrada, determinada pelo método oficial AOCS, nunca foi superior a 0,5%.

As análises foram conduzidas em cromatógrafo de gás modelo CG 12, equipado com integrador de disco, operando-se com detector de condutividade térmica a 250°C e 150 mA.

Foram usadas colunas de SE-30, 1% , e de adipato de butano diol, 5% , ambas empacotadas em chromossorb P, 100-120 mesh. As análises foram efetuadas à temperatura de 220°C, mantendo-se o vaporizador a 240°C.

Hidrogênio foi usado como gás de arraste numa vazão de 50 ml/minuto.

As análises quantitativas se restringiram à coluna de adipato de butano diol.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O índice de refração, o índice de iodo observado e o índice de iodo calculado através da compo-

sição em ácidos graxos das variedades investigadas são apresentados na Tabela 2.

A composição em ácidos graxos de todas as variedades é mostrada na Tabela 3.

Os ácidos palmítico, esteárico, oléico e linoléico foram os componentes principais. Traços de constituintes: ácidos mirístico, araquídico e behênico foram detectados apenas na coluna de SE-30, quando se injetaram no cromatógrafo amostras de 1,5 μ l, não sendo computados na composição centesimal.

Discrepâncias pequenas entre os índices de iodo observados e calculados podem ser mais facilmente atribuídas a separação insatisfatória, nas condições de análise, entre os ácidos esteárico, C18/0, e oléico, C18/1 (Fig. 1).

Para a correlação do índice de iodo (Fig. 2) com a composição em ácidos graxos foram utilizadas, quando possível, médias de variedades das duas localidades goianas.

Os maiores teores em ácido linolênico, 6,86, 6,60 e 6,23% , foram acusados pelas variedades Pelicano, Mineira e Viçosa, provenientes de Rubiataba. O menor teor, 4,54% , foi encontrado em Piracanjuba, correspondendo à variedade IAC-2.

Os índices de iodo mais baixos foram observados nas variedades Hill, em Rubiataba, e L-652-8 nas duas localidades. Os maiores teores em ácido oléico e os menores em ácido linoléico corresponderam a essas mesmas variedades.

Como acontece normalmente, os teores em ácidos palmítico e esteárico se mantiveram praticamente constantes ao longo da faixa de índice de iodo. O teor em ácido oléico decresceu e o de ácido linoléico cresceu, com o aumento do índice de iodo. Todavia, ao contrário do que era esperado, não foi observado aumento no teor de ácido linolênico paralelamente ao desse índice.

A insuficiência de dados climáticos bem como o reduzido número de experimentos realizados não

TABELA 2. Índices de refração e de iodo das amostras de soja estudadas

Amostras		40 n D	I.I.	
Número	Variedade		Observado	Calculado
1	Industrial	1,4676	131,5	129,8
2	Mineira	1,4677	130,6	131,2
3	Aliança	1,4673	130,6	130,3
4	Hardee	1,4675	129,6	130,7
5	IAC-2	1,4673	128,9	128,2
6	Santa Rosa	1,4672	128,0	128,2
7	Pelicano	1,4672	127,7	127,7
8	M - 5	1,4670	127,1	127,6
9	Viçosa	1,4669	126,4	127,5
10	L-652-8	1,4664	121,8	121,4
11	Pelicano	1,4678	132,9	132,9
12	Industrial	1,4674	131,0	128,9
13	Bragg	1,4673	128,3	127,6
14	Mineira	1,4672	128,2	127,3
15	Viçosa	1,4671	127,4	127,2
16	IAC-2	1,4673	127,3	128,8
17	Santa Rosa	1,4672	126,9	125,6
18	Davis	1,4670	126,6	125,5
19	Hill	1,4664	122,9	122,5
20	L-652-8	1,4662	117,7	116,6
A		1,4676	131,2	131,5
B		1,4677	131,8	132,1

TABELA 3. Composição em ácidos graxos das amostras analisadas

Número das amostras	Teores em ácidos graxos (%)				
	C16:0 ^a	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3
1	13,27	3,46	22,34	55,00	5,89
2	12,51	3,05	22,96	55,63	5,81
3	13,41	2,84	22,40	55,80	5,52
4	11,64	2,95	25,24	54,66	5,48
5	12,30	3,34	24,61	55,15	4,54
6	11,87	3,31	26,92	52,53	5,35
7	12,61	3,73	24,99	53,30	5,33
8	12,28	3,47	26,62	51,90	5,69
9	12,78	3,10	26,47	51,85	5,75
10	12,36	4,32	31,94	45,71	5,65
11	11,82	3,93	21,72	55,64	6,86
12	12,92	3,46	23,21	55,23	5,10
13	11,52	4,05	27,16	51,35	5,88
14	12,72	4,29	25,42	50,93	6,60
15	12,91	4,04	25,22	51,52	6,23
16	11,91	4,01	25,05	53,09	5,89
17	12,70	3,81	27,47	50,25	5,73
18	12,81	3,74	27,78	49,66	5,97
19	12,74	3,20	32,44	45,64	5,95
20	11,41	3,08	41,36	38,79	5,32
A	12,45	3,16	22,74	55,59	6,02
B	12,06	3,79	22,00	55,77	6,37

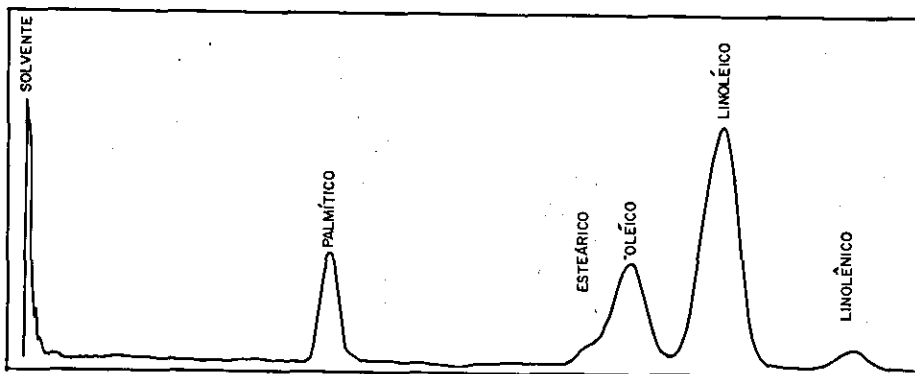


FIG. 1. Cromatograma típico dos ésteres metílicos de óleo de soja.

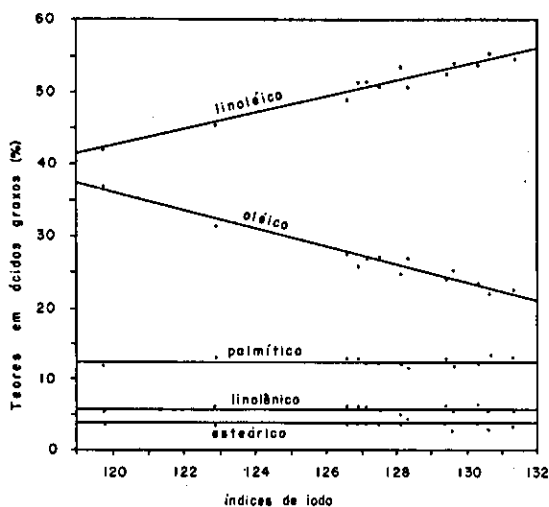


FIG. 2. Curvas de correlação entre índice de iodo e percentagem dos ácidos graxos em óleo de soja.

permitem quaisquer conclusões, quer relativas a diferenças de composição entre amostras das duas localidades, quer, de modo geral, no tocante ao selecionamento.

Podemos apenas dizer, englobando os resultados, que o índice de refração variou de 1,4662 a 1,4678 e o índice de iodo de 117,7 a 132,9. As médias foram respectivamente de 1,4671 e 128,6. Considerando-se a composição em ácidos graxos, o teor em C16/0 variou de 11,41 a 13,27; o em C18/0, de 2,84 a 4,32; o em C18/1, de 21,27 a

41,36; o em C18/2, de 38,79 a 55,80, e o em C18/3, de 4,54 a 6,86%. As médias encontradas para os diversos constituintes, na ordem citada, foram 12,42, 3,56, 26,56, 51,68 e 5,73%. Os valores perceptivelmente diferentes para as amostras de óleos comercializados parecem refletir uma procedência diversa.

REFERÊNCIAS

- CHANG, S.S.; KRISHNAMURTHY, R.G. & REEDDY, B.R. The relationship between alkyl furans and the reversion flavor of soybean oil. *Journal of the American Oil Chemist's Society*, 44:159, 1967.
- FIEDLER, R.E. Economics of the soybean industry. *Journal of the American Oil Chemist's Society*, 38:33, 6, 1967.
- HOWELL, R.W. The plant geneticist's contribution toward changing lipid and amino-acid composition of soybeans. *Journal of the American Oil Chemist's Society*, 49:30-2, 1972.
- SAMPAIO, S.C. Soja. São Paulo, Secretaria da Agricultura, 1940.
- SMOUSE, T.H. & CHANG, S.S. A systematic characterization of the reversion flavor of soybean oil. *Journal of the American Oil Chemist's Society*, 44:509-14, 1967.
- VIANNI, R. Teor de óleo e composição em ácidos graxos de 13 variedades de soja cultivadas em 1969/70 no Km 47. In: COMUNICAÇÃO NA REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 24., 1972. Suplemento de Ciência e Cultura, 24:55, 1972.

ABSTRACT.- THE COMPOSITION OF BRAZILIAN SOYBEAN OIL. I. VARIETIES FROM GOIÁS

The fatty acid composition, as determined by gas chromatography, was investigated on 20 samples of 14 different soybean varieties grow in Goiás, during 71/72. This composition was related to iodine value. The agronomic data as well as the number of experiments were not enough for allowing an interpretation of the results. The lowest linolenic acid content, 4.54%, was observed for IAC - 2 variety, from Rubiataba. As an average we got the following percentages for the five major components: palmitic acid 12.42, stearic acid 3.56, oleic acid 26.58, linoleic acid 51.68 and linolenic acid 5.73%.

Index terms: soybean oils, fatty acids, varieties