

CONTEÚDO DE ÓLEO E PROTEÍNA BRUTA NOS GRÃOS DE ALGUMAS
LINHAGENS E VARIEDADES DE SOJA (*Glycine max* (L.) Merril)*

Luiz Gonçalves Fontes
José de Almeida Filho
Carlos S. Sediyama**

1. INTRODUÇÃO

Um dos maiores estimulantes do aumento da produção mundial de soja tem sido a expansão rápida do mercado internacional de sementes oleaginosas, óleo e proteína.

As maiores fontes de óleos comestíveis são os grãos de plantas, tais como: algodão, soja, girassol, amendoim e colza (4).

O grão de soja contém, em média, 20% de óleo, e além disso possui 40% de proteína bruta em sua matéria seca. Esta característica lhe confere o "status" de ser um dos grãos mais procurados na atualidade.

O Departamento de Fitotecnia da Escola Superior de Agricultura da Universidade Federal de Viçosa vem desenvolvendo trabalhos de melhoramento da soja, visando obter variedades mais produtivas e com características agronômicas apropriadas, inclusive quanto à composição química de seus grãos, cuja importância já foi demonstrado por inúmeros autores, dentre os quais podem citar-se MIYASAKA (5), BRANDÃO (2), SILVA *et alii* (6).

O presente trabalho constitui prosseguimento de estudo feito anteriormente por FONTES *et alii* (3), visando fornecer subsídios ao trabalho de seleção de linhagens e variedades de soja.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As sementes analisadas provieram de experimentos de competição de variedades e linhagens de soja, instalados no ano agrícola 1972/73, em terrenos da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa e no Centro de Experimentação Pesquisa e Extensão do Triângulo Mineiro, em Capinópolis, Minas Gerais.

Foram estudados doze cultivares em Viçosa e dez em Capinópolis, sendo que oito deles foram comuns aos dois locais.

Os cultivares comuns aos dois locais foram os seguintes:

* Aceito para publicação em 13-11-1974.

** Respectivamente, Professores Adjuntos e Auxiliar de Ensino da U.F.V.

'Viçosa', 'Santa Rosa', 'Mineira', 'UFV-1', 'UFV-72-4', 'IAC-70-450', 'IAC-70-558' e 'IAC-70-559'.

Em Viçosa, foram plantados, além dos anteriores, os seguintes cultivares, denominados de regulares, por aparecerem apenas num local: 'IAC-2', 'Industrial', 'Flórida' e 'Paraná' e em Capinópolis, os cultivares: 'UFV-72-2' e 'UFV-72-3'.

No campo, os cultivares foram plantados seguindo o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. Cada parcela era formada por uma fileira de 5m, espaçada de 1,0 m, com 20 plantas por metro linear.

A análise química das sementes foi realizada em amostra recolhida de cada parcela, sendo avaliada a unidade das sementes e os teores óleo e de proteína bruta, na matéria seca, segundo preconiza o AOAC (1).

O teor de umidade foi determinado tomando-se amostras de grãos de cada tratamento, as quais foram inicialmente passadas por moinho Wiley, usando-se peneira de 20 mesh. Pesaram-se cinco gramas de cada amostra moída, levando-se, posteriormente, à estufa, com circulação forçada de ar a 130°C por período de duas horas. Após resfriamento, em dessecador, procedeu-se nova pesagem, fazendo-se o cálculo dos teores de umidade.

A percentagem de proteína bruta foi feita pelo método semi-micro Kjeldhal modificado.

Na determinação da percentagem de óleo, o material foi submetido a secagem prévia, à temperatura de 100°C, aproximadamente. O óleo foi extraído em éter de petróleo (38 - 60°C) durante 4 horas, em extrator de gordura Labconco Goldfisch, a quente.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância apropriada e a comparação de médias foi feita pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se pelos quadros 1 e 2 que houve comportamento mais ou menos semelhante dos cultivares analisados, tanto em Viçosa quanto em Capinópolis, os quais apresentaram, respectivamente, em média, 22,24 e 22,29% de óleo e 39,96 e 43,01% de proteína bruta na matéria seca dos grãos.

Observa-se ainda que, quanto ao teor de óleo, quando se compararam os cultivares, plantados em Viçosa, a variedade 'Paraná' apresentou maior teor de óleo, com 23,86%, diferindo, entretanto, apenas da 'Industrial', que apresentou, contrariando trabalho anterior de FONTES *et alii* (3), a menor percentagem de óleo: 20,83%.

Em Capinópolis, o maior teor de óleo, 23,40%, foi apresentado pela linhagem 'IAC-70-450', que diferiu apenas da variedade 'UFV-1', com 21,32%.

Quanto ao teor de proteína bruta, não houve diferenças significativas ($P \leq 0,05$) no ensaio de Viçosa, que apresentou média de 39,96% de proteína. Em Capinópolis, a maior percentagem de proteína bruta foi apresentada pela 'IAC-70-450', com 44,47%, não sendo estatisticamente superior à 'Mineira', 'IAC-70-558', 'UFV-1' e 'Viçosa'.

A linhagem 'IAC-70-450', produziu alta percentagem de óleo e também de proteína bruta, fazendo crer que esta seja uma linhagem merecedora de maior atenção nos trabalhos de melhora-

mento da soja.

Foi realizada, ainda, a análise conjunta dos dois ensaios, fazendo-se a computação em blocos casualizados com oito tratamentos comuns e seis regulares.

QUADRO 1 - Análise de variância individual dos dados obtidos nos experimentos de Viçosa e Capinópolis, no ano agrícola 1972/73

QUADRADOS MÉDIOS

Causas de variação	Viçosa			Capinópolis		
	G.L.	% de óleo	% de proteína	G.L.	% de óleo	% de proteína
Blocos	3	4,1324	10,8784	3	0,9257	0,8010
Cultivares	11	2,6232	5,6449	9	1,8359*	2,9895**
Erro	33	1,1422	3,3216	27	0,7497	0,445
C.V. (%)		4,80	4,55		3,88	1,54

* Significativo a 5% pelo teste de F.

** Significativo a 1% pelo teste de F.

Os resultados da análise de variância conjunta podem ser observados no quadro 3, onde se verificam diferenças significativas entre os teores de óleo e de proteína bruta das diversas variedades e linhagens, cujas médias ajustadas e não ajustadas são apresentadas no quadro 4.

Observa-se que a variedade 'Industrial' apresentou o menor teor de óleo nos grãos, com 20,78%, sendo, entretanto, estatisticamente diferente apenas dos cultivares 'Paraná', 'IAC-70-450' e 'UFV-72-2' que apresentaram as maiores percentagens de óleo com 23,81, 23,32 e 23,04%, respectivamente.

Quanto ao teor de proteína, houve diferenças significativas entre a variedade 'Paraná', que apresentou 38,51% de proteína bruta nas sementes e os cultivares 'IAC-70-450', 'UFV-72-4', 'Mineira', 'Viçosa', 'IAC-70-559' e 'UFV-1'.

A variedade 'Paraná' com o menor teor de proteína e o maior teor de óleo confirma resultados discutidos em artigo anterior de FONTES *et alii* (3), que encontrou correlação negativa entre os teores de óleo e proteína nas sementes da soja. De modo geral, os cultivares que apresentaram altos teores de óleo produziram baixa quantidade de proteína e vice-versa. Exceção ocorreu com a linhagem 'IAC-70-450', que apresentou altos teores de óleo e proteína bruta na matéria seca de suas sementes.

QUADRO 2 - Percentagens médias de óleo e de proteína bruta na matéria seca de grãos de soja dos ensaios de Viçosa e Capinópolis, no ano agrícola 1972/73*

Cultivares	% de óleo		% de proteína bruta	
	Viçosa	Capinópolis	Viçosa	Capinópolis
VIÇOJA	22,03 ab	21,70 ab	40,80 a	43,02 abc
SANTA ROSA	22,54 ab	22,27 ab	39,50 a	42,82 bc
MINEIRA	22,23 ab	21,72 ab	40,44 a	43,62 ab
UFV-1	21,40 ab	21,32 b	39,90 a	43,52 ab
UFV-72-4	21,59 ab	22,69 ab	41,54 a	42,59 bc
IAC-70-450	23,24 ab	23,40 a	40,92 a	44,57 a
IAC-70-558	22,13 ab	21,73 ab	39,37 a	43,54 ab
IAC-70-559	22,72 ab	22,31 ab	40,97 a	42,84 bc
UFV-72-2		22,99 ab		41,52 c
UFV-72-3		22,84 ab		42,07 bc
IAC-2	22,33 ab		39,17 a	
INDUSTRIAL	20,83 b		40,47 a	
FLÓRIDA	22,01 ab		39,42 a	
PARANÁ	23,86 a		37,07 a	
Média	22,24	22,29	39,96	43,01
C.V. %	4,80	3,88	4,55	1,54

* As médias, em cada coluna, seguidas pela mesma letra, não apresentam diferença significativa pelo teste de tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 3 - Análise de variância conjunta dos dados obtidos nos experimentos de Viçosa e Capinópolis, no ano agrícola 1972/73

Causa de variação	G.L.	Quadrados médios	
		% óleo	% proteína
Blocos	7	1,1715	28,5472
Cultivares (aj.)	13	3,8211**	10,7520**
Inter-cult. com mun x locais	7	0,5598	2,2528
Erro	60	0,9655	2,0269

** Significativo a 1% pelo teste de F.

QUADRO 4 - Médias conjuntas dos teores de óleo e proteína bruta nas sementes provenientes dos ensaios de Viçosa e Capinópolis, no ano agrícola 1972/73*

Cultivares	% de óleo		% proteína bruta	
	Não ajust.	Ajustadas	Não ajus.	Ajustadas
VIÇOJA	21,87	21,87	41,91	41,91
SANTA ROSA	22,41	22,41	41,16	41,16
MINEIRA	21,98	21,98	42,04	42,04
UFV-1	21,36	21,36	41,71	41,71
UFV-72-4	22,14	22,14	42,07	42,07
IAC-70-450	23,32	23,32	42,75	42,75
IAC-70-558	21,93	21,93	41,46	41,46
IAC-70-559	22,52	22,52	41,91	41,91
UFV-72-2	22,99	23,04	41,52	40,08
UFV-72-3	22,84	22,88	42,07	40,63
IAC-2	22,33	22,28	39,17	40,61
INDUSTRIAL	20,83	20,78	40,47	41,91
FLÓRIDA	22,01	21,96	39,42	40,86
PARANÁ	23,86	23,81	37,07	38,51

* DMS TUKEY 5% para testar as médias ajustadas de óleo e proteína, respectivamente, entre médias de:

dois tratamentos comuns: 2,63 e 3,47

dois tratamentos regulares do mesmo local 2,54 e 4,43

dois tratamentos regulares de locais diferentes: 1,69 e 3,47
um tratamento comum e um regular: 2,11 e 3,07

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Visando fornecer subsídios para um critério complementar de seleção de cultivares de soja, foram analisadas, quanto ao teor de óleo e proteína bruta na matéria seca, sementes de quatorze cultivares de soja, provenientes de ensaios de competições de linhagens e variedades realizados em Viçosa e Capinópolis, Minas Gerais.

Foram testados, nos dois locais, os cultivares 'Viçosa', 'Santa Rosa', 'Mineira', 'UFV-1', 'UFV-72-4', 'IAC-70-450', 'IAC-70-558' e 'IAC-70-559'. Em Viçosa foram acrescentadas as variedades 'IAC-2', 'Industrial', 'Flórida' e 'Paraná' e, em Capinópolis, acrescentaram-se a 'UFV-72-2' e 'UFV-72-3'.

Pelo que foi observado no presente trabalho, pode-se concluir que:

a) Os maiores teores de óleo aos grãos foram apresentados pelos cultivares 'Paraná', 'IAC-70-450', e 'UFV-72', e o menor pela variedade 'Industrial'.

b) Os maiores teores de proteína bruta nos grãos foram apresentados pelos cultivares 'IAC-70-450', 'UFV-72-4',

e 'Mineira' e o menor pelo cultivar 'Paraná'.

- c) A linhagem 'IAC-70-450' apresentou alto teor de óleo e também de proteína no grão, tornando-se material útil a futuros programas de melhoramento da soja.

5. SUMMARY

As an additional selection criteria, seeds of 14 lines and varieties which had been tested in competition trials at Viçosa and Capinópolis, Minas Gerais were analyzed for oil and crude protein content. The most important conclusions were the following:

1. The cultivars 'Paraná', 'IAC-70-450' and 'UFV-72-2' had the highest oil contents while the cultivar 'Industrial' was lowest in oil.
2. The cultivars 'IAC-70-450', 'UFV-72-4' and 'Mineira' were highest in crude protein while 'Paraná' was lowest.
3. The cultivar 'IAC-70-450' was high in both oil and crude protein and should be considered in future soybean breeding programs.

6. LITERATURA

1. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS, Washington. *Methods of analysis*. 9 ed. Washington, 1960. 832p.
2. BRANDÃO, Sylvio Starling. Contribuição ao estudo de variedades de soja. *Experientiae*, Viçosa, 1(4):119-99, ago. 1961.
3. FONTES, Luiz Gonçalves; RIBEIRO, Antonio Carlos; SEDIYAMA, Tuneo. Comportamento de variedades de soja, quanto à composição química das sementes, em Viçosa e Capinópolis, Minas Gerais. *R. Ceres*, 20(190):165-70, mai/jun. 1973.
4. KROMER, George W. World oil and protein meal situation In: CALDWELL, B.E. *Soybeans: improvement, production and uses*. Madison, Wis., Am. Soc. of Agr., 1973. p. 573-87.
5. MIYASAKA, Shiro. *Contribuição para o melhoramento da soja no Estado de São Paulo*. Piracicaba, ESALQ. 1958. 47 p. (Tese de Doutoramento).
6. SILVA, Elton Rodrigues; BRANDÃO, Sylvio Starling; GOMES, Fábio Ribeiro; GALVÃO, José Domingos. Comportamento de variedades de soja, *Glycine max* (L.) Merril, em algumas localidades de Minas Gerais. *Experientiae*, Viçosa 10(6): 123-83, jun. 1970.