

CONTEÚDO DE ÓLEO E PROTEÍNA BRUTA NOS GRÃOS E CORRELAÇÕES COM ALGUMAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE LINHAGENS E VARIEDADES DE SOJA*

Luiz Gonçalves Fontes**
José de Almeida Filho***
Múcio Silva Reis****
Tunéo Sediyama****
Carlos S. Sediyama****

1. INTRODUÇÃO

Até há pouco, atribuía-se aproximadamente 60% do valor da soja à proteína, e o óleo contribuía com aproximadamente 40% (6). Isso indica que, nos trabalhos de melhoramento, além da seleção para produtividade dos grãos, deve ser dada maior atenção ao desenvolvimento de variedades com mais alto conteúdo de proteína.

Trabalhos realizados por MIYASAKA (7), BRANDÃO (2), SILVA *et alii* (8) e FONTES *et alii* (4, 5) indicaram que há certa variabilidade nos conteúdos de óleo e proteína bruta nos grãos de diferentes cultivares de soja.

A Universidade Federal de Viçosa vem desenvolvendo trabalhos de melhoramento de soja, visando à obtenção de variedades mais produtivas e com características agronômicas apropriadas, inclusive quanto à composição química de

* Recebido para publicação em 18/08/1978.

** Universidade Federal de Viçosa — Departamento de Química, 36 570 — Viçosa, Minas Gerais.

*** Universidade Federal de Viçosa — Departamento de Biologia Geral, 36 570 — Viçosa, Minas Gerais.

**** Universidade Federal de Viçosa — Departamento de Fitotecnia, 36 570 — Viçosa, Minas Gerais.

seus grãos.

Este trabalho visa a fornecer subsídios aos trabalhos de seleção de linhagens e variedades de soja obtidas por cruzamentos, realizados em Viçosa, ou de introduções, procedentes de outras entidades de pesquisa.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As sementes analisadas provieram de experimentos de competição de linhagens e variedades de soja, instalados no ano agrícola 1974/75, em terrenos desta Universidade, em Viçosa e no Centro de Experimentação, Pesquisa e Extensão do Triângulo Mineiro, em Capinópolis, Minas Gerais.

Foram estudadas três variedades e treze linhagens de soja, comuns aos dois locais: 'Santa Rosa', 'IAC-4', 'UFV-1', VX4-76-2, VX4-89-3, VX4-99-3, VX4-101-1, VX4-150-1, VX4-150-3, VX4-154-4, VX4-159-4, VX4-205-3, VX5-342-4, F64-2505, F66-1678 e IAC-70-588. As variedades 'Santa Rosa', 'IAC-4' e 'UFV-1' são recomendadas para o plantio no Brasil Central. As linhagens com a sigla VX4 e VX5 foram obtidas pela Universidade Federal de Viçosa, em seleções provenientes dos cruzamentos entre Hardee e IAC-2 e Hardee e Improved Pelican, respectivamente. As linhagens F64-2505 e F66-1678 são procedentes de Gainesville, Flórida, EUA, e a linhagem IAC-70-588 é procedente do Instituto Agronômico de Campinas.

No campo, os cultivares foram plantados de acordo com o delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. Cada parcela era formada por três fileiras de 6,0 m, com espaço de 0,70 m, com 20 plantas por metro linear. Por ocasião da colheita, considerou-se como área útil apenas a fileira central, eliminando-se 0,5 m de cada extremidade.

A análise química das sementes foi realizada em amostra recolhida de cada parcela útil, sendo avaliada a umidade das sementes e os teores de óleo e proteína bruta na matéria seca, segundo preconiza a 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 5 gramas de cada amostra moída, levando-se, posteriormente, à estufa, com circulação forçada de ar, a 130°C, durante 2 horas. Depois do resfriamento, em dessecador, efetuou-se nova pesagem, fazendo-se o cálculo dos teores de umidade.

A percentagem de proteína bruta foi determinada pelo método semimicro 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 das médias foi feita pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Procedeu-se, ainda, ao estudo das correlações entre número de dias para a floração e para a maturação, rendimento de grãos e teores de óleo e proteína bruta na matéria seca das sementes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados nos Quadros 1 e 2 indicam que há variabilidade nos conteúdos de óleo e proteína bruta nos grãos dos cultivares e linhagens estudados. No ensaio de Viçosa, entretanto, não foi possível detectar diferenças signifi-

cativas ($P \leq 0,05$) para o conteúdo de óleo nos grãos. Fato semelhante foi constatado por FONTES *et alii* (5) em trabalho realizado anteriormente. Isso indica que os fatores de ambiente influenciam grandemente a composição química da semente.

O conteúdo de óleo foi semelhante nas duas localidades, com média de 19,11% e 19,94%, para Viçosa e Capinópolis, respectivamente. O conteúdo de proteína foi, em média, 2,41% superior em Capinópolis. Esses resultados também confirmam trabalhos anteriormente realizados por FONTES *et alii* (4, 5).

A linhagem que apresentou maior conteúdo de óleo foi a Vx5-342-4, com 21,22%, no ensaio de Capinópolis. Essa mesma linhagem apresentou, ainda, o maior conteúdo de proteína, com 43,25%, no ensaio de Viçosa, juntamente com a linhagem Vx4-99-3, com 43,22%. Entretanto, o mais elevado conteúdo de proteína observado foi o da linhagem Vx4-89-3, com 44,70%, obtido no ensaio de Capinópolis.

A linhagem Vx4-150-3 foi a que apresentou menor conteúdo de óleo, com 18,86%, no ensaio de Capinópolis. A linhagem Vx4-150-1 apresentou o menor conteúdo de proteína, 38,15%, no ensaio de Viçosa, e a linhagem Vx4-154-4 o menor conteúdo de proteína, 42,25%, no ensaio de Capinópolis.

Os teores relativamente elevados de óleo e proteína da linhagem Vx5-342-4 são explicados por sua origem, seleção resultante de cruzamento entre 'Hardee', variedade que apresenta teores de óleo e proteína relativamente altos, e 'Improved Pelican', variedade que apresenta teor de óleo também relativamente elevado.

Quanto às variações ocorridas nos teores de óleo e proteína das demais linhagens mencionadas, são devidas ao fato de que um dos progenitores, a 'IAC-2', apresenta, em média, conteúdo de proteína ligeiramente inferior ao da variedade 'Hardee', que é o outro progenitor.

Nos Quadros 3 e 4 estão apresentados os coeficientes de correlação obtidos entre floração, maturação, produção de grãos e teor de óleo e proteína bruta na ma-

QUADRO 1 - Análise de variância dos dados obtidos nos experimentos de Viçosa e Capinópolis, no ano agrícola 1974/75

Causas de Variação	Quadrados Médios					
	Viçosa			Capinópolis		
	G.L.	% de Óleo	% de Proteína	G.L.	% de Óleo	% de Proteína
Blocos	3	0,5708	5,3618	3	4,7221	0,4455
Cultivares	15	2,9226	8,5442**	15	1,6653*	1,6923*
Erro	45	2,0879	2,5635	45	0,7736	0,8351
C.V. %		7,56	3,91		4,41	2,11

* F excede o nível de probabilidade de 5%.

** F excede o nível de probabilidade de 1%.

téria seca de grãos de soja, nos ensaios de Viçosa e Capinópolis, respectivamente.

Os resultados indicam que as correlações entre o teor de proteína, dias para floração e rendimento de grãos, embora não significativas ($P \leq 0,05$), não seguiram as mesmas tendências nos dois locais, ao passo que todos os coeficientes de correlação obtidos no ensaio de Capinópolis foram negativos; no ensaio de Viçosa, foram positivos para as características estudadas. BYTH *et alii* (3), em estudos de correlações entre rendimento de grãos de linhagens de soja e teor de proteína nas sementes, observaram que, enquanto, para um cruzamento, a correlação era positiva, para outro era negativa.

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 1974/75*

Cultivares	% de Óleo		% de Proteína	
	Viçosa	Capinópolis	Viçosa	Capinópolis
Santa Rosa	19,01 a	20,33 ab	41,95 abc	43,12 ab
IAC - 4	17,85 a	19,49 ab	42,60 ab	44,05 ab
UFV - 1	18,75 a	19,20 ab	40,02 abc	43,40 ab
VX4-76-2	18,89 a	20,85 ab	40,62 abc	42,30 ab
VX4-89-3	19,74 a	20,20 ab	39,42 abc	44,70 a
VX4-99-3	19,46 a	20,44 ab	43,22 a	43,02 ab
VX4-101-1	17,08 a	19,48 ab	41,35 abc	42,85 ab
VX4-150-1	20,63 a	19,57 ab	38,15 c	43,52 ab
VX4-150-3	19,52 a	18,86 b	41,80 abc	43,48 ab
VX4-154-4	18,83 a	20,52 ab	39,08 bc	42,25 b
VX4-159-4	19,50 a	19,36 ab	40,45 abc	43,10 ab
VX4-205-3	19,90 a	19,95 ab	41,35 abc	43,92 ab
VX5-342-4	20,04 a	21,22 a	43,25 a	43,12 ab
F64-2505	18,64 a	19,56 ab	40,55 abc	43,98 ab
F66-1678	19,24 a	19,77 ab	39,85 abc	43,38 ab
IAC-70-558	18,77 a	20,22 ab	41,88 abc	44,02 ab
Média	19,11	19,94	40,98	43,39
C.V. (%)	7,56	4,41	3,91	2,11

* Em cada coluna, as médias seguidas da mesma letra não apresentam diferença significativa, pelo teste de tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 3 - Coeficientes de correlação obtidos entre floração, maturação, produção de grãos e teor de óleo e proteína, no ensaio de Viçosa, no ano agrícola 1974/75

	Teor de Óleo	Teor de Proteína
Dias para Floração	-0,274	0,205
Maturação	-0,061	-0,086
Rendimento de Grãos	-0,138	0,351
Teor de Óleo	-	-0,218

QUADRO 4 - Coeficientes de correlação obtidos entre floração, maturação, produção de grãos e teor de óleo e proteína, no ensaio de Capinópolis, no ano agrícola 1974/75

	Teor de Óleo	Teor de Proteína
Dias para Floração	-0,398	-0,228
Maturação	-0,153	-0,376
Rendimento de Grãos	-0,193	-0,156
Teor de Óleo	-	-0,324

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Estudou-se o comportamento de três variedades e treze linhagens de soja, resultantes de diferentes cruzamentos, realizados em Viçosa, ou procedentes de diferentes localidades.

As características avaliadas foram: conteúdo de óleo e proteína bruta nos grãos e correlações com dias para a floração e para a maturação e rendimento de grãos, dos dados obtidos nos ensaios de competição de linhagens e variedades de soja, realizados em Viçosa e Capinópolis, Minas Gerais.

Nas condições em que foram realizados os experimentos, constatou-se o seguinte:

- a) No ensaio de Capinópolis, a linhagem Vx5-342-4 apresentou o maior conteúdo de óleo e a Vx4-150-3 o menor.
- b) No ensaio de Viçosa, as linhagens Vx5-342-4 e Vx4-99-3 apresentaram o maior conteúdo de proteína e a Vx4-150-1 o menor.
- c) No ensaio de Capinópolis, o maior conteúdo de proteína foi observado na linhagem Vx4-89-3 e o menor na Vx4-154-4.
- d) As correlações entre conteúdo de proteína, dias para a floração e rendimento de grãos não apresentaram as mesmas tendências para os dois locais. Entretanto, todas as demais correlações estudadas foram negativas, nos dois locais.

5. SUMMARY

The performances of 13 soybean genotypes, grown in Capinópolis and Viçosa,

Minas Gerais, were analyzed in relation to oil and protein content in the seeds and their correlations with days to flowering, days to maturity, and grain yield.

In Capinópolis the highest oil content was observed in the strain Vx5-342-4 with 21,22%; and, the highest protein content was observed in the strain Vx4-89-3 with 44,70%. In Viçosa there was no significant difference among genotypes in oil content. The highest protein content was observed in the strains Vx5-342-4 and Vx4-99-3 with 43,25% and 43,22%, respectively.

The correlations among protein content and days to flowering and grain yield did not show the same tendency for soybeans grown in Viçosa and Capinópolis. All other correlations studied were negative in both environments.

6. LITERATURA CITADA

1. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. *Methods of analysis*. 9 ed. Washington, 1960. 382 p.
2. BRANDÃO, S.S. Contribuição ao estudo de variedades de soja. *Experientiae*, 1 (4):119-199. 1961.
3. BYTH, D.E., WEBER, C.R. & CALDWELL, B.E. Correlated truncation selection for yield in soybeans. *Crop Sci.* 9 (6):699-702. 1969.
4. FONTES, L.G., RIBEIRO, A.C. & SEDIYAMA, T. Comportamento de variedades de soja quanto à composição química das sementes, em Viçosa e Capinópolis, Minas Gerais. *Rev. Ceres*, 20(190):165-170. 1973.
5. FONTES, L.G., ALMEIDA FILHO, J. & SEDIYAMA, C.S. Conteúdo de óleo e proteína bruta nos grãos de algumas linhagens e variedades de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). *Rev. Ceres*, 21(118):500-505. 1974.
6. HARTWIG, E.E. Varietal development. In: *Soybeans: Improvement, production and uses*. Caldwell, B.E., ed. Madison, American Society of Agronomy, Inc., 1973. p. 187-210.
7. MIYASAKA, S. *Contribuição para o melhoramento da soja no Estado de São Paulo*. Piracicaba, ESALQ, 1958. 47 p. (Tese de doutoramento).
8. SILVA, E., BRANDÃO, S.S., GOMES, F.R. & GALVÃO, J.D. Comportamento de variedades de soja, *Glycine max* (L.) Merrill, em algumas localidades de Minas Gerais. *Experientiae*, 10(6):123-183. 1970.