

## INFLUÊNCIA DA LOCALIDADE, ADUBAÇÃO E ÉPOCA DE PLANTIO NA ORDEM DE CLASSIFICAÇÃO DE CULTIVARES DE SOJA, NO ESTADO DO TOCANTINS <sup>1</sup>

Joênes Mucci Peluzio<sup>2</sup>  
Carlos Sigureyuki Sedyama<sup>3</sup>  
Múcio Silva Reis<sup>3</sup>  
Tuneo Sedyama<sup>3</sup>

Os cultivares desenvolvidos após o demorado processo de seleção e avanço de gerações, em um programa de melhoramento genético, são avaliados em ensaios comparativos de produção em diferentes localidades, anos ou épocas de plantio, ficando sujeitos às variações previsíveis e imprevisíveis. Nesses ensaios, normalmente ocorre alteração na posição relativa dos cultivares, por causa de sua interação com o ambiente. Assim, em virtude da existência dessa interação, torna-se pouco provável a superioridade de um cultivar em todos os ensaios (2, 3, 8, 10, 17).

BATITUCCI (5), estudando o comportamento de 16 genótipos de soja, no Estado de Minas Gerais, durante os anos agrícolas de 1983/84 e 1984/85, verificou diferenças no comportamento dos genótipos, quanto à produção de grãos, quando cultivados em diferentes épocas de plantio e localidades.

SPEHAR *et alii* (14), trabalhando com cinco cultivares de soja, em cinco épocas de semeadura, nas localidades de Rondonópolis e Diamantino,

---

<sup>1</sup> Extraído da tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa pelo primeiro autor, para obtenção do título de Doctor Scientiae. Aceito para publicação em 15.01.1998.

<sup>2</sup> Fundação Universidade do Tocantins – Campus Universitário de Gurupi. 77410-470 Gurupi, TO.

<sup>3</sup> Departamento de Fitotecnia, UFV. 36571-000 Viçosa, MG.

no Estado de Mato Grosso, nos anos agrícolas de 1978/79 e 1979/80, constataram, para todos os cultivares, tendência de maior produção de grãos em Rondonópolis. Verificaram, ainda, uma redução na produção de grãos, com o atraso do plantio, a partir de novembro, nas duas localidades.

Outros autores verificaram alterações no comportamento de cultivares de soja, conforme as variações de localidades, anos e, ou, épocas de plantio (4, 7, 8, 9, 13, 15).

Quando dois ensaios diferentes produzem cultivares com posições coincidentes, pode-se inferir que a seleção em um deles é suficiente para a recomendação de ambos. Entretanto, se o efeito da interação cultivar x ambiente resultar na desorganização dessas posições, a correlação entre ensaios, baseada na ordem de classificação dos cultivares (correlação de Spearman), poderá ser utilizada na quantificação dessa possível alteração (13). Assim, quanto maior a correlação positiva entre dois ensaios, menor será a ocorrência de permutas na ordem dos cultivares e, portanto, maior será a similaridade entre os mesmos.

SAKIYAMA *et alii* (13), utilizando dados de rendimentos de grãos obtidos em ensaios de avaliação de genótipos de soja conduzidos no Estado de Minas Gerais, pela Universidade Federal de Viçosa, nos anos agrícolas de 1981/82 e 1982/83, verificaram, por meio da correlação não-paramétrica de Spearman, que a posição relativa dos genótipos, quanto ao rendimento médio de grãos, tende a ser alterada quando esses ensaios eram conduzidos em diferentes localidades, anos e, ou, épocas de plantio.

O presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos de diferentes localidades, adubação e épocas de plantio na ordem de classificação de dez cultivares de soja, quanto à produção de grãos, no Estado do Tocantins.

**Material e métodos.** Foram realizados oito ensaios de competição entre cultivares de soja durante os anos de 1994 e 1995, distribuídos em quatro épocas de plantio, sendo seis instalados na área experimental da Universidade do Tocantins-TO, localizada em Formoso do Araguaia (200 m de altitude, 12°02'S e 49°43'W), na entressafra de 1994, e dois no município de Pedro Afonso (187 m, 08°58'S e 48°11'W), na safra de 1994/95 (Quadro 1). Cada época de plantio representava dois ensaios, uma vez que foram utilizados dois níveis de adubação no plantio (Quadro 1). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições e dez tratamentos. Estes constaram dos cultivares EMGOPA 303, EMGOPA 305, EMGOPA 308, Teresina RC, Seridó, Cariri RC, Doko RC, IAC-8, FT-Cristalina e Aruanã.

**QUADRO 1 - Localidades estudadas, épocas de plantio e adubação utilizadas em cada ensaio, no ano agrícola 1994/95**

Ensaio	Localidades	Adubação no plantio (kg/ha de 4-20-20)	Data de plantio
1	Formoso do Araguaia	350	26/05/94
2	Formoso do Araguaia	700	26/05/94
3	Formoso do Araguaia	350	09/06/94
4	Formoso do Araguaia	700	09/06/94
5	Formoso do Araguaia	350	16/06/94
6	Formoso do Araguaia	700	16/06/94
7	Pedro Afonso	350	23/11/94
8	Pedro Afonso	700	23/11/94

A unidade experimental foi composta por quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, com espaçamento de 0,40 m entre fileiras, sendo a área útil da parcela representada pelas duas fileiras centrais, eliminando-se 0,50 m da extremidade de cada fileira.

Foram realizadas análises de correlação entre pares de ensaios, dentro de cada localidade e entre localidades diferentes, utilizando-se o coeficiente não-paramétrico de Spearman, a 1% de probabilidade, em que se substituem os valores das observações pelas suas ordens de classificação (6), visando avaliar o efeito de diferentes ensaios sobre a ordem de classificação dos cultivares.

Nos ensaios instalados no município de Formoso do Araguaia foram estimadas as correlações entre ensaios que receberam o mesmo nível de adubação no plantio e, também, entre aqueles que receberam diferentes níveis de adubação no plantio. Em Pedro Afonso, pelo fato de ter sido realizado um único ensaio com cada nível de adubação de plantio, foram estimadas somente as correlações entre os ensaios com diferentes níveis de adubação.

A característica agrônômica considerada neste estudo foi a produção de grãos, em virtude de sua importância nos programas de melhoramento de soja.

**Resultados e discussão.** As estimativas das correlações de Spearman entre os ensaios que receberam 350 kg/ha de adubação da formulação 4-20-20 no plantio, dentro da localidade de Formoso do Araguaia, para o caráter produção de grãos, encontram-se no Quadro 2.

**QUADRO 2** Estimativas dos coeficientes de correlação de Spearman para o caráter produção de grãos, envolvendo ensaios de competição de cultivares que receberam 350 e 700 kg/ha de adubação da formulação 4-20-20 no plantio

LOCAL <sup>1</sup>	F.A	F.A	F.A	F.A	F.A	F.A	F.A	F.A	F.A	P.A	P.A
DATA	26/05	26/05	09/06	09/06	16/06	16/06	16/06	23/11	23/11	23/11	23/11
DE	1994	1994	1994	1994	1994	1994	1994	1994	1994	1994	1994
PLANTIO											
ENSAIO <sup>2</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8			
F.A	1,0000	0,5151	-0,3090	0,6363	0,7454**	0,8181**	0,5878	0,3818			
F.A	-	1,0000	0,3576	0,5030	0,2364	0,1151	-0,1636	0,1273			
F.A	-	-	1,0000	-0,0061	-0,0303	-0,2970	-0,2848	0,2242			
F.A	-	-	-	1,0000	0,4424	0,3212	0,0910	-0,0545			
F.A	-	-	-	-	1,0000	0,9151**	0,6364	0,6485			
F.A	-	-	-	-	-	1,0000	0,7454**	0,6363			
P.A	-	-	-	-	-	-	1,0000	0,4061			
P.A	-	-	-	-	-	-	-	1,0000			

\*\* Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste de Spearman.

<sup>1</sup> F.A. = Formoso do Araguaia.

P.A. = Pedro Afonso.

<sup>2</sup> Ensaio 1, 3, 5 e 7 - 350 kg/ha de 4-20-20 no plantio.

Ensaio 2, 4, 6 e 8 - 700 kg/ha de 4-20-20 no plantio.

Verificou-se correlação positiva significativa ( $P < 0,01$ ) somente entre os plantios de 26.05.1994 (ensaio 1) e 16.06.1994 (ensaio 5), o que indica que, nesse par, quanto à ordem de classificação, os cultivares não diferiram significativamente.

No Quadro 2 encontram-se as estimativas das correlações de Spearman entre os ensaios que receberam 700 kg/ha de adubação da formulação 4-20-20, dentro do município de Formoso do Araguaia, para o caráter produção de grãos.

Nenhuma correlação positiva significativa foi observada entre os ensaios ( $P > 0,01$ ), indicando que os cultivares comportaram-se diferentemente, quanto às suas classificações, quando plantados em épocas diferentes.

O estudo dentro de cada localidade, entre os ensaios que receberam a mesma adubação no plantio, permite concluir que a posição relativa dos cultivares, quanto à produção de grãos, tende a se alterar quando os ensaios são instalados em diferentes épocas, estando de acordo com os resultados obtidos por CARTER e BOERMA (8) e SAKIYAMA *et alii* (13). Entretanto, divergem dos resultados encontrados por AKTHER e SNELLER (1), PFEIFFER (11), RAYMER e BERNARD (12) e WEAVER *et alii* (16), que não observaram alterações na ordem de classificação dos cultivares entre os ensaios. A variação nos resultados obtidos nesses estudos pode ser devida às diferenças no material genético e aos fatores ambientais.

As estimativas das correlações de Spearman entre os ensaios que receberam diferentes níveis de adubação no plantio, dentro de cada localidade, para o caráter produção de grãos, encontram-se no Quadro 2.

Em Formoso do Araguaia, correlações positivas significativas ( $P < 0,01$ ) foram obtidas entre os plantios de 26.05.1994 (ensaio 1) e 16.06.1994 (ensaio 6) e entre os ensaios instalados em 16.06.1994 (ensaios 5 e 6). Portanto, pode-se inferir que os ensaios de cada combinação produziram cultivares com posições coincidentes.

Os ensaios instalados em Pedro Afonso, em 23.11.1994, bem como grande parte das combinações entre os ensaios instalados dentro de uma mesma época de plantio em Formoso do Araguaia (26.05.1994 e 09.06.1994), não apresentaram correlações positivas significativas ( $P > 0,01$ ), revelando variação na ordem de classificação dos cultivares. Nesses ensaios, a desorganização das posições dos cultivares foi resultante da adubação diferenciada realizada no plantio.

O estudo dentro de cada localidade, entre os ensaios que receberam diferentes níveis de adubação no plantio, permite concluir que o nível diferenciado de adubação de plantio modificou a posição relativa dos

cultivares na maioria das combinações, quanto à produção de grãos.

No Quadro 2 encontram-se as estimativas das correlações entre os ensaios de localidades diferentes, para o caráter produção de grãos.

Excetuando-se a correlação positiva significativa ( $P < 0,01$ ) obtida entre os plantios de 16.06.1994 (ensaio 6) e 23.11.1994 (ensaio 7), os demais ensaios não se correlacionaram positiva e significativamente ( $P > 0,01$ ). Portanto, eliminando-se o plantio de 16.06.1994 (ensaio 6), verifica-se a importância da condução dos ensaios restantes (26.05.1994, 09.06.1994 e 23.11.1994), abrangendo os meses de junho e novembro, uma vez que a não-significância da correlação entre os mesmos correspondeu à mudança significativa da ordem de classificação dos cultivares, quando plantados em épocas diferentes.

O estudo entre as localidades, entre os ensaios que receberam a mesma adubação no plantio ou diferentes níveis de adubação no plantio, revelou que a posição relativa dos cultivares, quanto à produção de grãos, tende a ser alterada quando esses ensaios são conduzidos em localidades distintas, concordando com o resultado obtido por SAKIYAMA *et alii* (13).

## SUMMARY

### (PLACE, FERTILIZATION, AND PLANTING EFFECTS ON THE ORDER OF CLASSIFICATION OF SOYBEAN CULTIVARS, IN TOCANTINS STATE)

In order to evaluate the effects of place, fertilization and planting date on the classification order of 10 soybean genotypes, eight yield trials were carried out in 1994 and 1995 (six in Formoso do Araguaia - inter-crop period - and two in Pedro Afonso - cropping period - both in Tocantins State). The studies were done within and between places, using the Spearman's non-parametric correlation, revealing significant alterations in the order of classification of genotype performance, thus making it difficult to replace one environment by another.

## LITERATURA CITADA

1. AKTHER, M. & SNELLER, C.H. Genotype x planting date interaction and selection of early maturing soybean genotypes. *Crop Sci.*, 36:883-889, 1996.
2. ALLARD, R.W. Relationship between genetic diversity and consistency of performance in different environments. *Crop Sci.*, 1:127-133, 1961.
3. ALLARD, R.W. & BRADSHAW, A.D. Implications of genotype-environment interactions in applied plant breeding. *Crop Sci.*, 4:503-507, 1964.
4. ANDERSON, L.R. & VASILAS, B.L. Effects of planting date on two soybean cultivars: seasonal dry matter accumulation and seed yield. *Crop Sci.*, 25:999-1004,

1995.

5. BATTUCCI, G. *Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de soja (Glycine max L. Merrill), quanto à produção de grãos e à altura de planta, em Minas Gerais*. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1990. 83p. (Tese M.S.).
6. CAMPOS, H. *Estatística experimental não-paramétrica*. 3ª ed. Piracicaba, ESALQ-USP, 1979. p.187-194.
7. CARRARO, I.M.; SEDIYAMA, C.S.; ROCHA, A. & BAIRRÃO, J.F.M. Efeito da época de semeadura sobre a altura e rendimento de doze cultivares de soja em Cascavel, PR. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DA SOJA, 3, Campinas, 1984, *Resumos...* Londrina, EMBRAPA/CNPSO, 1984. p.10.
8. CARTER, T.E. & BOERMA, H.R. Implications of genotype x planting date and row spacing interactions in double cropped, soybean cultivar development. *Crop Sci.*, 19:607-610, 1979.
9. COSTA, A.V.; MONTEIRO, P.M.F.O. & JARDIM, P.M. Épocas de plantio e seus efeitos sobre algumas características agronômicas da soja, no cerrado de Goiânia. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA DE SOJA, 1, Londrina, 1978. *Anais...*, Londrina, EMBRAPA/CNPSO, 1979 V.1, p.131-138.
10. EBERHART, S.A & RUSSEL, W.A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.*, 6:36-40, 1966.
11. PFEIFFER, T.W. Selection for late-planted soybean yield in full-season and late-planted environments. *Crop Sci.*, 27: 963-967, 1987.
12. RAYMER, P.L. & BERNARD, R.L. Response of current Midwestern soybean cultivars to late planting. *Crop Sci.*, 28:761-764, 1988.
13. SAKIYAMA, N.S., SEDIYAMA, T.; SEDIYAMA, C.S. & REIS, M.S. Influência da localidade, do ano e da época de plantio na seleção de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), em Minas Gerais, avaliada pela correlação não-paramétrica de Spearman. *Rev. Ceres.*, 40:16-29, 1993.
14. SPEHAR, C.R.; FILHO, G.V. & VILELA, L. Resposta de cinco cultivares de soja em cinco épocas de semeadura, em Mato Grosso. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2, Brasília, DF, 1981. *Anais...*, Londrina, EMBRAPA/CNPSO, 1982. V.1, p.231-232.
15. TRAGNATO, J.L. & BONETTI, L.P. Efeito de diferentes épocas de semeadura sobre o rendimento e outras características de algumas cultivares de soja no Rio Grande do Sul. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DA SOJA, 3, Campinas, 1984, *Resumos...* Londrina, EMBRAPA/CNPSO, 1984. p.6.
16. WEAVER, D.B.; AKRIDGE, R.L. & THOMAS, C.A. Growth habit, planting date, and row-spacing effects on late planted soybean. *Crop Sci.*, 31:805-810, 1991.
17. VERNETTI, F.de.J.; GASTAL, M.F.da C. & ZONTA, E.P. Estabilidade fenotípica de cultivares de soja no sudeste do Rio Grande do Sul. *Pesq. Agropec. Bras.*, 25:1593-1602, 1990.