

EFEITO DO AMBIENTE NO COMPORTAMENTO DE GENÓTIPOS DE SOJA

Daniela Freitas Rezende

Professora da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, departamento de ciências Agrárias, Itumbiara-GO,
Email: daniacaso@yahoo.com.br

Oswaldo Toshiyuki Hamawaki

Professor da Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias, Uberlândia-MG,
Email: hamawaki@umarama.ufu.br

Larissa Barbosa de Sousa

Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Fitotecnia, Agrônoma, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG, E-mail: larissaufpi@ig.com.br

Valecia Martins de Oliveira

Engenheira Agrônoma, Apoio técnico no Programa Melhoramento de Soja da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG,
E-mail: valeciaf@hotmail.com

Débora Cristina Nasorry

Bióloga, Apoio técnico no Programa Melhoramento de Soja da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG,
E-mail: debora_crsn@hotmail.com

Resumo - O objetivo deste estudo foi de avaliar o efeito de diferentes ambientes em caracteres agrônômicos em linhagens de soja de ciclo médio/tardio. Tem sido de grande interesse dos melhoristas a obtenção de grande variabilidade genética para a imposição de processos seletivos que efetivamente resulte em ganhos genéticos significativos. O experimento foi conduzido junto ao Programa de Melhoramento de Soja da Universidade Federal de Uberlândia, conduzidos no estado de Goiás e Minas Gerais. Foram utilizadas 14 linhagens de soja de ciclo médio/tardio, comparadas com 5 cultivares comerciais. Avaliou-se os seguintes caracteres agrônômicos: número de dias da maturação (NDM), altura de plantas na maturação (APM), altura da inserção da 1ª vagem (AIPV) acamamento (AC); produtividade de grãos (PG), peso de 1000 sementes (PMS), porcentagem de óleo (OL), porcentagem de proteína (P); produtividade de óleo (PO) e produtividade de proteína (PO). Os caracteres menos influenciados pelo ambiente foram: NDM, APM, PMS, % OL e % P, e os mais influenciados foram: AIPV, AC, PG, PO e PP.

Palavras-chave: Ambiente, Caracteres agrônômicos, Genótipos; Variabilidade.

EFFECT OF ENVIRONMENT ON THE BEHAVIOR OF SOYBEAN GENOTYPES

Abstrat - The aim of this study was to evaluate the effect of different environments on agronomic traits in soybean lines of medium maturity / delayed. Has been of great interest for breeders to obtain a high genetic variability for the imposition of selective processes that effectively result in significant genetic gains. The experiment was conducted with the Soybean Improvement Program, Federal University of Uberlandia, conducted in the state of Goias and Minas Gerais. We used 14 soybean lines of medium maturity / delayed, compared with five commercial cultivars. We evaluated the following agronomic traits: days to maturity (NDM), plant height at maturity (APM), the time of insertion of the 1st pod (AIPV) lodging (AC), grain yield (GY), weight 1000 seeds (PMS), percentage of oil (OL), protein percentage (P); yield of oil (PO) and yield of protein (OP). The characters were less influenced by the environment: NDM, APM, PMS, and % OL, and the most affected were: AIPV, BC, PG, PO and PP.

Keywords: Environment, agronomic characters, Genotypes; variability.

INTRODUÇÃO

Diversos programas de melhoramento genético de plantas tem contribuído para o desenvolvimento de cultivares de alto rendimento e adaptadas à diferentes condições edafoclimáticas do País. A importância do conhecimento da variabilidade genética nos programas de melhoramento permite expressar o potencial da população para a seleção (SANTOS, 2005).

Para os melhoristas, o grande interesse tem sido pela obtenção de grande variabilidade genética para a imposição de processos seletivos que efetivamente resulte em ganhos genéticos significativos (BERNARDO, 2002), suas técnicas devem ser direcionadas para o desenvolvimento de materiais genéticos superiores, mas comprometidas com a recuperação e manutenção de populações de espécies ameaçadas de extinção, e que sejam também metas prioritárias, para a própria sobrevivência da humanidade (CRUZ, 2005).

A variabilidade genética entre populações é criada pela segregação cromossômica independente e pela recombinação genética durante a meiose. A busca pelo aumento da variabilidade genética se torna importante e necessária e desta forma, a incorporação de ciclos de inter cruzamentos nos programas de melhoramento para aumentar a recombinação intracromossomal tem produzido vários resultados teóricos (HANSON, 1959; PEDERSON, 1974) e experimentais (VERMA et al., 1979; PIPER & FEHR, 1987). Assim, a geração de inter cruzamentos deve ser considerada para que se possa comprovar os valores da recombinação intracromossomal (PIPER & FEHR, 1987).

Os programas de melhoramento visam à obtenção de genótipos com alta produtividade, estabilidade de produção e ampla adaptabilidade aos mais variados ambientes de cultivo. A interação de genótipos com os ambientes (GxA), definida como resposta diferencial dos genótipos à variação do ambiente, dificulta a seleção de genótipos amplamente adaptados (MORAES et al., 2008).

Para o lançamento de uma nova cultivar é indispensável que a linhagem trabalhada seja avaliada em vários locais e anos (ambientes) devido à interação genótipo x ambiente, o que é feito através dos ensaios finais e VCUs. Desta forma buscando que a linhagem expresse todo seu potencial genético, minimizando ao máximo os efeitos ambientais (SOUSA et al., 2010).

Estudar o efeito do ambiente em relação às características estudadas se torna importante, para diferenciação de materiais. Logo o objetivo deste estudo, foi de avaliar o efeito de diferentes ambientes em caracteres agrônômicos em linhagens de soja de ciclo médio/tardio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido junto ao Programa de Melhoramento de Soja da Universidade Federal de Uberlândia, conduzidos no estado de Goiás, municípios de Campo Alegre e Porangatu e no estado de Minas Gerais, municípios de Uberaba e Capinópolis. Foram utilizadas 14 linhagens de soja de ciclo médio/tardio, comparadas com 5 cultivares comerciais (M-Soy 6101, Emgopa 316, Conquista, M-Soy 8008 e M-Soy 8000).

O delineamento experimental usado foi de blocos casualizados com 3 repetições. A parcela constitui-se de 4 fileiras de 5 metros de comprimento, espaçadas a 0,50 m. Considerou a parcela útil as duas fileiras centrais da parcela, desprezando 0,50 m de cada extremidade destas. A semeadura foi na segunda quinzena de novembro.

Os caracteres agrônômicos avaliados foram: 1- Número de dias para a maturidade (NDM): avaliado no estádio R8 escala de (FEHR & CAVINESS, 1991), compreendendo o período entre a data da semeadura e a data em que 50% das plantas da área útil se encontram com 95% das vagens maduras, expresso em dias; 2- Altura de planta na maturidade (APM): avaliado no estádio R8, compreendeu a distância na haste principal entre o colo e a inserção da vagem mais distal, expressa em cm; 3- Acamamento (AC): avaliado no estádio R8 através de uma escala de notas visuais, variando de 1 (todas as plantas eretas) a 5 (todas as plantas prostradas), com dados transformados de 1 (todas as plantas eretas) a 5 (todas as plantas prostradas), com dados transformados em $\sqrt{x} + 0,5$ antes da realização das análises estatísticas (SEDIYAMA, 1993); 4- Altura da inserção da 1ª vagem (AIPV): avaliado no estádio R₈, compreendeu a distância, em cm, entre a superfície do solo e a inserção da primeira vagem foi medida em dez plantas; 5- Produtividade de grãos (PG): avaliada através da colheita da área útil de cada parcela e pesagem dos grãos obtidos.

Os dados obtidos (gramas por parcela) foram transformados para Kg ha⁻¹, sendo esta produtividade corrigida para teor de umidade de 13%; 6- Peso de 1000 sementes (PCS): após a pesagem dos grãos da parcela, o peso de mil grãos foi determinado de acordo com a metodologia descrita nas Regras para análise de sementes (BRASIL, 1992), pela contagem manual de repetições de 100 sementes; 7- porcentagem de óleo (%OL): através da metodologia de ressonância nuclear magnética (NMR) foi avaliada uma amostra de 100 g de sementes em média, retiradas ao acaso do total de sementes produzidas em uma parcela.

Os dados das amostras de cada um dos genótipos, após as análises de teor de óleo, foram arquivados em software e foi realizada a calibração utilizando-se espectrofotômetro de reflectância no infravermelho

proximal (NIR), marca Perstorp Analytical, modelo 5000 (SHENK; WESTERHAUS, 1995); 8- Porcentagem de proteína (%P): através da metodologia de ressonância nuclear magnética (NMR) foi avaliada uma amostra de 100 g de sementes em média, retiradas ao acaso do total de sementes produzidas em uma parcela.

Os dados das amostras de cada um dos genótipos, após as análises de proteína bruta, foram arquivados em software e foi realizada a calibração utilizando-se espectrofotômetro de reflectância no infravermelho proximal (NIR), marca Perstorp Analytical, modelo 5000 (SHENK & WESTERHAUS, 1995); 9- Produtividade de óleo (PO): caráter obtido pelo produto entre a produtividade de grãos por parcela e a porcentagem de óleo nas sementes, expresso em quilogramas por hectare (kg ha^{-1}) e 10- Produtividade de proteína (PP): caráter obtido pelo produto entre a produtividade de grãos por parcela e a porcentagem de proteína nas sementes, expresso em quilogramas por hectare (kg ha^{-1}).

Todas as análises genético-estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa computacional, GENES (CRUZ, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores e significâncias dos quadrados médios das análises de variância para os caracteres: número de dias da maturação (NDM), altura de plantas na maturação (APM), altura da inserção da 1^o vagem (AIPV) acamamento (AC); produtividade de grãos (PG), peso de 1000 sementes (PMS), porcentagem de óleo (OL), porcentagem de proteína (P); produtividade de óleo (PO) e produtividade de proteína (PP) na safra agrícola 2007/2008, estão apresentados na Tabela 1. Os coeficientes de variações e médias apresentados na Tabela 1 são da análise conjunta entre os locais avaliados.

A significância ($P < 0,01$) dos quadrados médios dos genótipos para todos os caracteres, mostra que há uma grande variabilidade entre os genótipos com os locais avaliados. As análises de variância apresentaram efeitos altamente significativos pelo teste F, para todos os caracteres, na interação genótipos x locais.

De forma geral, os valores dos coeficientes de variação mostraram maior precisão experimental para os caracteres NDM, APM, PMS, % OL e % P, sendo esta precisão menor para AIPV, AC, PG, PO e PP (21,68 – 30,72%). Menor precisão experimental para esses cinco últimos caracteres, comparados aos demais, mostra que os mesmos foram mais influenciados por fatores ambientais, confirmando relatos da literatura de que caracteres controlados por muitos genes são mais afetados pelo ambiente (SOLDINI, 1993; ROCHA, 1998).

REVISTA VERDE DE AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA) ISSN 1981-8203
Nota Técnica

Tabela 1. Resumo da análise de variância conjunta e individual, safra 2007/08, para as características avaliadas dos genótipos de soja de ciclo de maturação médio/tardio, obtidas em ensaios conduzidos no município de Porangatu, GO; Campo Alegre, GO; Uberaba, MG e Capinópolis, MG. Uberlândia, MG.

*** Significativo a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste de F; ^{NS} Não significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, pelo teste de F e CV(%) Coeficiente de variação. Caracteres avaliados: número de dias para maturação- NDM (dias), altura de plantas na maturação - APM (cm), altura da inserção da 1º vagem - AIPV (cm) e acamamento - AC (notas de 1 a

F.V.	G.L.	Quadrados Médios										5); produ tivida de de grãos - PG (kg.h a ⁻¹), peso de 1000 seme ntes - PMS (g), porce ntage m de óleo - % OL (%), porce
		NDM	APM	AIPV	AC	PG	PMS	%OL	%P	PO	PP	
Blocos/Locais	8	114,79	57,73	20,38	0,65	1100805,05	242,94	0,49	1,77	51407,28	216300,98	
Genótipos (G)	17	200,12 ^{NS}	881,16**	19,22 ^{NS}	1,13 ^{NS}	534148,23 ^{NS}	3283,71**	4,17**	11,33**	30860,56 ^{NS}	111598,31 ^{NS}	
Locais (L)	3	7185,88**	16859,17**	301,27**	43,40**	2055316,35 ^{NS}	23856,87**	16,35**	17,42**	109007,98 ^{NS}	487987,66 ^{NS}	
G x L	51	189,75**	396,04**	25,05**	1,88**	631122,03**	524,42**	1,71**	3,20**	31830,30**	114347,34**	
G/L	68	111,42**	517,32**	23,59**	1,14**	606878,58**	1214,24**	1,92**	5,24**	31587,86**	113660,10**	
G/Porangatu	17	100,58 ^{NS}	439,90**	10,24 ^{NS}	0,01 ^{NS}	337320,06 ^{NS}	1441,81**	1,26**	4,00**	14507,08 ^{NS}	77053,69 ^{NS}	
G/Campo Alegre	17	163,88**	465,53**	41,39**	3,63**	216803,06 ^{NS}	1531,22**	2,60**	7,84**	13626,38 ^{NS}	44777,03 ^{NS}	
G/Uberaba	17	339,71**	756,08**	23,93**	0,90**	605484,81 ^{NS}	998,86**	0,85**	4,10**	29204,48 ^{NS}	107952,28 ^{NS}	
G/Capinópolis	17	240,52**	407,65**	18,80 ^{NS}	0,01 ^{NS}	1267906,30**	885,09**	3,00**	5,00**	69013,49**	224857,32**	
Resíduo	136	55,04	62,46	11,87	0,56	379013,46	53,13	0,35	0,46	18848,05	66400,95	
Média		124,34	93,41	14,70	1,72	2837,78	153,33	22,31	41,59	633,12	1181,95	
C.V. (%)		5,96	8,46	23,40	30,72	21,69	4,75	2,66	1,63	21,68	21,80	

ntagem de proteína - % P (%); produtividade de óleo - PO (kg.ha⁻¹) e produtividade de proteína - PO (kg.ha⁻¹).

CONCLUSÕES

Os caracteres menos influenciados pelo ambiente foram: NDM, APM, PMS, % OL e % P, e os mais influenciados foram: AIPV, AC, PG, PO e PP.

AGRADECIMENTOS

À UFU (Universidade Federal de Uberlândia) por conduzir o Programa de Melhoramento Genético de soja e pela cessão dos dados utilizados neste estudo como parte de dissertação de mestrado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNARDO, R. Breeding for Quantitative Traits in Plants. **Woodbury: Stemma Press**, 2002, 360 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- CRUZ, C. D. 2005. **Princípios de Genética Quantitativa**. Viçosa: UFV, 394p.
- CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 2003. 585 p.
- FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University. Iowa Cooperative Extensive Service, 1981, 12 p. (Special Report, 80).
- HANSON, W.D. The breakup of blocks under select mating systems. **Genetics**. Austin, v.44, p.859-868. 1959.
- MORAIS, L. K. de; MOURA, M. F. VENCOVSKY, R.; PINHEIRO, J. B. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica em soja avaliada pelo método de. **Bragantia**, Campinas, v. 67, n. 2, p.275-284, 2008.
- PEDERSON, D.G. Arguments against intermating before selection in a self-fertilizing species. **Theor. Appl. Genet.**, v. 45, p. 157 – 162, 1974.
- PIPER, T. E.; FEHR, W. R. Yield improvement in a soybean population by utilizing alternative strategies of recurrent selection. **Crop Sci.**, v. 27, p. 172-178, 1987.
- ROCHA, M. M. Interação genótipos x locais em linhagens experimentais de soja com diferentes ciclos de maturação. 1998. 184 p. **Dissertação** (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.
- SANTOS, S. V. Seleção de pré-cultivares de soja baseadas em índices. 2005. 104 p. **Tese** (Doutorado) – Escola superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.
- SHENK, J.S.; WESTERHAUS, M.O. **Analysis of agriculture and food products by near infrared reflectance spectroscopy**. Madison: NIRSystems, 1995. 124p.
- SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M. G.; SEDYAMA, C. S.; GOMES, J. L. L. **Cultura da soja I**. Viçosa: UFV, 1993. 96 p.
- SOLDINI, D. O. Interação genótipo x locais e correlações entre caracteres com ênfase na produtividade de óleo em soja. 1993. 136 p. **Dissertação** (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1993.
- SOUSA, L.B.; CAVALCANTE, A.K.; HAMAWAKI, O.T.; ROMANATO, F.N. Desempenho produtivo de linhagens de soja em ensaio regional. **Revista Verde**, Mossoró – RN, v.5, n.4, p. 195 -199, 2010.
- VERMA, M. M.; KOCHHAR, S.; KAPOOR, W. R. The assessment of biparental approach in a wheat cross. **Pflanzenzuecht**, v. 82, p. 174-181, 1979.

Recebido em 20/01/2011

Aceito em 10/06/2011