

VARIABILIDADE GENÉTICA PARA VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO EM SEMENTES DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.)

BEATRIZ M. EMYGDIO¹, LÚCIA A. DE O. LOBATO², IRAJÁ F. ANTUNES³ e EXPEDITO P. SILVEIRA⁴

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi examinar a possível existência de variabilidade genética para velocidade de germinação em feijão. Foram avaliados, em casa de vegetação, 101 genótipos. Sementes produzidas em casa de vegetação foram semeadas em caixas plásticas em profundidades de 2,5 e 8,0 cm. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com duas repetições, sendo amostradas seis sementes por repetição. A avaliação, realizada a partir do Índice de Emergência, revelou diferenças nas respostas às profundidades das sementes, não havendo significância na interação cultivar x profundidade. Noventa e oito cultivares formaram o grupo estatisticamente superior e três, o grupo inferior. Dentre estes últimos, dois são feijões-de-vagem. Conclui-se que há pouca variabilidade para o caráter no germoplasma estudado, e que feijões-de-vagem podem ser melhorados para este caráter. Houve diferenças significativas entre genótipos oriundos de diferentes locais, sugerindo que a seleção natural possa atuar de forma diferenciada em ambientes diversos.

Palavras-chave: semente, vigor, emergência.

GENETIC VARIABILITY FOR SPEED OF GERMINATION IN BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.) SEEDS

ABSTRACT - This work was designed to investigate the possible existence of genetic variability for speed of germination in bean seeds. Hundred and one genotypes, three of them green beans and the remainder dry beans, were evaluated in greenhouse. Greenhouse produced seeds were sowed in plastic boxes at depths of 2.5 and 8.0 cm. A randomized complete block design with two replications and six seeds per plot, was performed. Analysis of speed of germination, evaluated through an Emergence Index, indicated significant differences for seed placement depth and no significant differences for seed placement depth x cultivar interaction. A superior group comprised 98 genotypes, whereas the inferior one, comprised the three others, two of which are green bean types. The conclusions are: low variability was detected for the character germination speed within this germplasm; green beans might be improved; germplasm collected from different locations presented different behavior suggesting that natural selection might act differently in different environments.

Key words: seed, vigor, emergence.

INTRODUÇÃO

O rápido estabelecimento das plantas no solo, após a semeadura, é um fator reconhecido como fundamental ao sucesso de cultivos anuais. Esta assertiva cresce em significado, quando são consideradas áreas sujeitas à ocorrência de fatores negativos a este estabelecimento, como baixas temperaturas, encharcamento ou formação de camadas superficiais endurecidas nos solos (crostas).

Neste cenário, o vigor da semente expressa a característica a ser medida, capaz de garantir o

estabelecimento de uma cultura.

Os pesquisadores têm concentrado esforços principalmente para decifrar os efeitos do tamanho da semente sobre o estabelecimento da espécie no campo. Resultados têm sido controversos. Alguns apontam que sementes pequenas apresentam maior velocidade de germinação e emergência em trigo (LAFOND e BAKER, 1986) e em soja (HOY e GAMBLE, 1987); outros, que sementes pequenas apresentam menor capacidade de emergência a campo (BURRIS et al., 1973). Um terceiro grupo, aponta que não há qualquer relação entre tamanho

¹Biól., Mestre, UFPEL - FAEM, Cx. Postal 354, CEP 96010-900, Pelotas, RS.

²Engº Agrº, Bolsista da FAPERGS.

³Engº Agrº, Doutor, Pesquisador na EMBRAPA Clima Temperado, Cx. Postal 403, CEP 96001-970, Pelotas, RS.

⁴Engº Agrº, Mestre, Pesquisador na EMBRAPA Clima Temperado, Cx. Postal 403, CEP 96001-970, Pelotas, RS. Recebido para publicação em 12/07/1999.

de semente e velocidades de germinação e emergência (PINTHUS e KIMEL, 1979).

Uma das possíveis causas para a diferenciação em velocidade de emergência a partir de sementes de diferentes tamanhos, seria a posição da semente na vagem e da vagem na planta (PINTHUS e KIMEL, 1979). Assim, ao considerar a capacidade de deslocamento de um peso de 65 g, um parâmetro estreitamente relacionado à velocidade de emergência, HOWLE e CAVINESS (1988) encontraram em soja, que as sementes oriundas de vagens situadas no terço superior da planta apresentaram uma capacidade de emergência superior a daquelas oriundas dos dois terços inferiores. Igualmente, encontraram uma ausência de interação significativa entre cultivar e posição da semente na planta, comum às 15 cultivares estudadas. A posição da semente na vagem, no referido estudo, não resultou em diferenças na velocidade de germinação. Por sua vez, TAYLOR e TEN BROECK (1988) apontam que uma simples razão de ordem física, a pressão ascendente exercida pela semente sobre o solo, seria a causa de diferenças em velocidade de emergência. Sementes menores exerceriam maior pressão sobre o solo (expressa como a razão entre força e área), em comparação com sementes maiores, proporcionando maior velocidade de germinação.

Igualmente importante, é o fato constatado de que sementes que produzem mais rapidamente plântulas vigorosas, também produzem maior rendimento de grãos. Este fato foi comprovado em soja por BURRIS et al. (1973) e PINTHUS e KIMEL (1979), muito embora JOHNSON e WAX (1978) e HOY e GAMBLE (1987) não tenham encontrado tal relação.

Número bem menor de trabalhos tem investigado um aspecto de capital importância ao considerar-se o vigor de sementes: a existência ou não de variabilidade genética para este caráter. Enquanto os estudos do vigor da semente com base nos efeitos ambientais externos, bióticos ou abióticos, e também nos internos, podem levar a uma melhoria de um dado cultivar, dentro do limite estabelecido por seu potencial genético, a existência de variabilidade genética, poderia conduzir ao incremento deste potencial, via melhoramento. Em autógamias, a variabilidade genética para velocidade de emergência tem sido detectada em soja (HOWLE e CAVINESS, 1988), trigo (LAFOND e BAKER, 1986) e feijão (OTUBO, 1994). Também em milho,

EAGLES (1988) detectou variabilidade genética. Os estudos de herança apontam que efeitos aditivos predominam tanto em milho como em feijão (EAGLES, 1988; OTUBO, 1994), sendo que em milho, sob baixas temperaturas, manifestou-se dominância parcial na direção de uma germinação mais rápida. Os trabalhos de OTUBO (1994) com feijão detectaram diferenças em velocidade de germinação, a baixas temperaturas, apesar de serem analisados apenas dez genótipos.

O presente estudo teve por objetivo detectar variabilidade genética para velocidade de germinação em feijão num planossolo, classe Pelotas, sob condições de casa de vegetação a partir de diferentes profundidades da semente no solo. A presença de variabilidade, para este caráter, propiciaria condições para o desenvolvimento de cultivares aptos a condições adversas de solo, em especial aos planossolos do Rio Grande do Sul, em que o feijão passaria a ser uma nova opção de cultivo em rotação com o arroz.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos para determinação da velocidade de germinação expressa através do conceito tecnológico, conforme COPELAND (1967), foram semeados em caixas plásticas com dimensões de 0,80 m de comprimento, 0,40 m de largura e 0,20 m de altura preenchidas com solo do tipo planossolo, classe Pelotas, em casa de vegetação. Em um dos experimentos, os genótipos foram semeados à profundidade de 2,5 cm. No segundo experimento, a profundidade foi de 8,0 cm. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com duas repetições com uma amostragem de seis sementes por repetição, por genótipo.

As sementes de 101 genótipos (Tabela 1) foram colocadas de forma a ficarem com o plano que as corta longitudinalmente, passando pelo hilo, na posição horizontal (MARTINS e CARVALHO, 1991). As determinações sobre a emergência foram feitas a cada dia, pela manhã e pela tarde, sendo consideradas como emergidas as plântulas cujas folhas primárias não mais tocavam o solo.

Os dados, obtidos a partir das observações, foram transformados em um índice denominado Índice de Emergência (IE), de AMARAL (1976), modificado pelos autores, representado por $IE = \frac{P}{DC}_1 + \frac{P}{DC}_2 + \frac{P}{DC}_3 + \dots + \frac{P}{DC}_i$,

em que P é o número de plântulas emergidas no dia em que foi realizada a contagem, e DC é o dia da contagem.

Foram realizadas duas contagens diárias, uma pela manhã e outra pela tarde. A leitura da tarde representou uma fração de dia igual a 0,5. Assim a leitura da manhã, por exemplo, foi representada por 4 e a da tarde por 4,5, quando do quarto dia.

Procedeu-se à análise de variância para cada uma das profundidades e para a combinação de ambas. A comparação entre as médias dos diversos genótipos foi realizada pelo teste de Duncan.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância revelou efeitos significativos ($P \geq 0,01$) para cultivares em qualquer das profundidades de semeadura. Observou-se, através da análise conjunta, a inexistência da interação cultivar x profundidade de semeadura, o que significa que o comportamento dos cultivares foi independente da profundidade considerada.

A ausência da interação cultivar x profundidade de semeadura fez com que a análise das médias pelo teste de Duncan, fosse realizada considerando as profundidades em conjunto. Os resultados encontram-se na Tabela 1.

TABELA 1 - Médias de 101 genótipos de feijão para Índice de Emergência (IE)¹. Pelotas, 1996

Genótipo	IE
1. CPATB665*	1,152 a
2. CARIOCA**	1,147 a
3. CPATB452*	1,147 a
4. FT 88-67	1,137 a
5. IAPAR 14	1,127 a
6. CNF 5497	1,125 a
7. LM 21135	1,122 a
8. LM 21132	1,117 a
9. FT 85-113	1,115 a
10. G 7199	1,107 a
11. BARRIGA VERDE	1,107 a
12. FT 84-75	1,097 a
13. BAT 429	1,092 a
14. M 89-70	1,090 a
15. PRETO 132	1,090 a
16. ICA TUI	1,090 a
17. M 89-242	1,087 a
18. FT 86-14	1,087 a
19. IAPAR 14	1,082 a
20. PAMPA	1,082 a
21. COMPUESTO CHIMALTENANGO-2	1,082 a
22. G4000	1,080 a
23. MP 89-71	1,077 a
24. RIO NEGRO	1,077 a
25. TURRIALBA 4	1,077 a
26. M 89-91-1	1,075 a
27. GUATEIAN 6662**	1,072 a
28. NAG 143	1,072 a
29. A 643	1,072 a
30. CNF 5491	1,072 a
31. AN 910911	1,070 a
32. FT 86-260	1,070 a
33. MACANUDO**	1,067 a
34. C 872198	1,067 a
35. TURRIALBA 1	1,065 a
36. 86-1210	1,062 a
37. FPGCF 085	1,062 a
38. M 89-73-1	1,060 a

Genótipo	IE
39. CAPIXABA PRECOCE	1,060 a
40. MEXICO 309	1,060 a
41. CUVA 168-N	1,057 a
42. AN 730038	1,057 a
43. 89FPGCF 017	1,055 a
44. LÁ 120164	1,055 a
45. M 89-87	1,052 a
46. FT 206**	1,052 a
47. FT 86-9	1,052 a
48. PORRILLO 1	1,052 a
49. EMPASC 201	1,050 a
50. CNF 3975	1,050 a
51. ICA PIJAO	1,047 a
52. IAPAR 44**	1,045 a
53. IAPAR BAC 87-96	1,045 a
54. M 89-66-1	1,040 a
55. ICA TUI-SEL	1,040 a
56. ESAL 1	1,037 a
57. A 521	1,037 a
58. RIO DOCE	1,035 a
59. FT 120**	1,035 a
60. FT 88-283	1,025 a
61. MACOTAÇO**	1,020 a
62. IAPAR BAC 296	1,020 a
63. EG 70-913	1,017 a
64. 86-216	1,017 a
65. M 89-86	1,017 a
66. FT 85-510	1,017 a
67. DOR 352	1,012 a
68. MINUANO**	1,012 a
69. FT 88-320	1,012 a
70. MACANUDO S.IR.	1,010 a
71. 89FPGTB 009	1,010 a
72. PORRILLO 70	1,007 a
73. CNF 5483	1,007 a
74. FT 85-163	0,995 a
75. GUAPO BRILHANTE**	0,995 a
76. HONDURAS 35	0,995 a
77. RIO TIBAGI**	0,992 a
78. VENEZUELA 350	0,990 a
79. CF 810307	0,987 a
80. IAPAR 31**	0,987 a
81. FT TARUMÃ	0,987 a
82. W 22-50	0,985 a
83. LM 30063	0,985 a
84. 86 533	0,985 a
85. W 22-55	0,985 a
86. FT 85-22	0,982 a
87. AN 730354	0,977 a
88. M 89-85-1	0,977 a
89. IAPAR 16	0,975 a
90. PORRILLO SINTETICO	0,975 a
91. FT 85-391	0,970 a
92. FT 85-10	0,970 a
93. CPATB 473*	0,960 a
94. A 481	0,960 a

Genótipo	IE
95. FT 87-183	0.957 a
96. 6185***	0.940 a
97. IAPAR BAC 31	0.927 a
98. DIAMANTE NEGRO	0.912 a
99. F.VAGEM AMARELO TREPADOR***	0.705 b
100. F.VAGEM MACARRÃO***	0.577 b
101. CPATB 701*	0.522 b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 0.05.

'Médias separadas por linha horizontal representam os treze genótipos superiores à média mais um desvio padrão.

*: Germoplasma oriundo de coletas.

** : Cultivar indicado para cultivo no Rio Grande do Sul, no ano agrícola 1998/99.

***: Cultivar de feijão-de-vagem

Dois grupos distintos foram estabelecidos para o índice de emergência; o primeiro deles, compreendeu 98 genótipos, enquanto o segundo, apenas três.

Considerando-se como ponto de referência a média, somada de um desvio padrão, treze genótipos revelaram-se superiores a este valor.

Dentre estes genótipos, dois (CPATB 665 e CPATB 452) são oriundos de coletas realizadas em pequenas propriedades do Rio Grande do Sul; três (Carioca, Barriga Verde e IAPAR 14) são cultivares recomendados para cultivo no Rio Grande do Sul (Carioca), Santa Catarina (Carioca e Barriga Verde) e Paraná (Carioca e IAPAR 14); três são linhas oriundas do programa de melhoramento da EMBRAPA (CNF 5497, LM 21135 e LM 21132); três são linhas do programa da FT sementes (FT 88-67, FT 85-113 e FT 84-75) e duas são oriundas do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), localizado na Colômbia (G 7199 e BAT 429). Dentre os onze cultivares indicados para cultivo no Rio Grande do Sul, no ano agrícola 1998/99, que compuseram o experimento, apenas Carioca incluiu-se entre os treze que superaram a média mais um desvio padrão. Os demais cultivares não diferiram estatisticamente de Carioca ou entre si, indicando não haver variabilidade para velocidade de germinação a ser explorada neste germoplasma. A análise dos quatro genótipos, oriundos de coleta junto a produtores (cultivares locais ou "land races"); revela que dois deles - CPATB 665 e CPATB 452 - estiveram, considerando todos os genótipos estudados, entre os três numericamente superiores. Por outro lado, os dois outros - CPATB 473 e CPATB 701 - estiveram entre aqueles de menor IE, sendo que CPATB 701 foi considerado como um dos três genótipos estatisticamente inferiores. Esta constatação, quanto a genótipos

oriundos de coletas, afasta a hipótese de que a seleção natural pudesse favorecê-los indiscriminadamente pela sua ação, ano após ano, sobre as sementeiras realizadas pelos próprios produtores, utilizando a sua própria semente. Esta, tenderia a fazer prevalecer, na população, genes que propiciassem uma emergência mais rápida, atuando conseqüentemente, como mecanismo de escape às situações adversas, encontradas pelas sementes quando ainda no solo. O que é constatado, é que a seleção natural pode atuar de forma diferenciada, de acordo com o ambiente.

Torna-se interessante apontar que dentre os 101 genótipos testados, apresentaram-se estatisticamente inferiores quanto ao IE, os genótipos Feijão Vagem Amarelo Trepador, Feijão Vagem Macarrão e CPATB 701. Observa-se que, apenas os dois primeiros e o genótipo 6185 são feijões-de-vagem. Aparentemente, esta é a única característica que os torna diferentes dos demais. Mesmo não aparecendo no grupo dos genótipos com IE estatisticamente inferior, 6185 classificou-se em nonagésimo-sexto lugar, ou seja, muito próximo dos mesmos.

É sabido, que feijões-de-vagem apresentam caracteristicamente, uma vagem pergaminhosa, com pouca fibra, sendo a separação de sementes e vagens notoriamente mais difícil do que em feijões que se destinam ao consumo dos grãos secos. É possível, que fatores associados ao tipo de formação estrutural da vagem possam estar associados a fatores promotores de uma mais baixa velocidade de emergência das sementes.

Os resultados apontam para a existência de limitada variabilidade genética para velocidade de germinação no germoplasma estudado. Entretanto, os cultivares de feijão-de-vagem poderiam ser melhorados quanto à esta característica.

CONCLUSÕES

- Detectou-se variabilidade para velocidade de germinação dentre os genótipos testados;
- Não há variabilidade para este caráter dentre os cultivares recomendados para cultivo no Rio Grande do Sul, que possa ser explorada em programas de melhoramento;
- Os cultivares de feijão-de-vagem apresentam Índices de Emergência muito baixos, sugerindo que possam ser melhorados no que se refere a esta característica.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- AMARAL, E. **Alguns problemas de estatística aplicada em análise de sementes**. Curso de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas: UFPEL, 1976. 6p. (mimeografado)
- BURRIS, J.S.; EDJE, O.T.; WAHAB, A.H. Effects of seed size on seedling performance in soybeans. II. Seedling growth and photosynthesis and field performance. **Crop Science**, Madison, v.13, n.2, p. 207-210, 1973.
- COPELAND, L.O. **Principles of seed science and technology**. Minneapolis: 1967. 369p.
- EAGLES, H.A. Inheritance of emergence time at low temperatures in segregating generations of maize. **Theoretical and Applied Genetics**, Berlin, v.76, p. 459-464, 1988.
- HOWLE, D.S.; CAVINESS, C.E. Influence of cultivar and seed characteristics on vertical weight displacement of soybean seedlings. **Crop Science**, Madison, v.28, n.2, p.321-324, 1988.
- HOY, D.J.; GAMBLE, E.E. Field performance in soybean with seeds of differing size and density. **Crop Science**, Madison, v.27, n.1, p. 121-126, 1987.
- JOHNSON, R.R.; WAX, L.M. Relationship of soybean germination and vigor tests to field performance. **Agronomy Journal**, Madison, v.70, n.2, p. 273-278, 1978.
- LAFOND, G.P.; BAKER, R.J. Effects of genotype and seed size on speed of emergence and seedling vigor in nine spring wheat cultivars. **Crop Science**, Madison, v.26, n.2, p. 341-346, 1986.
- MARTINS, C.C.; CARVALHO, N.M. Efeito da posição da semente na sementeira sobre a emergência do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e da soja (*Glycine max* (L.) Merrill). In: **Informativo ABRATES**, Brasília, v.1, n.4, p. 51, 1991.
- OTUBO, S.T. **Controle genético da tolerância de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) a baixas temperaturas na fase de germinação**. Lavras: ESAL, 1994. 50 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, UFLA, 1994.
- PINTHUS, M.J.; KIMEL, U. Speed of germination as a criterion of seed vigor in soybeans. **Crop Science**, Madison, v.19, n.2, p. 291-292, 1979.
- TAYLOR, A.G.; TEN. BROECK, C.W. Seedling emergence forces of vegetable crops. **Hort Science**, Michigan, v.23, n.2, p. 367-369, 1988.