

Análise da estabilidade e previsibilidade da qualidade fisiológica de sementes de soja produzidas em Cristalina, Goiás

Éder Matsuo^{1*}, Tuneo Sedyama¹, Hélio Bandeira Barros¹, Cosme Damião Cruz¹, Mário do Carmo Oda¹ e Rita de Cássia Teixeira²

¹Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Av. P.H. Rolfs, s/n, 36571-000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. ²Bacuri Pesquisa e Melhoramento, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: matsuoeder@yahoo.com.br

RESUMO. Avaliaram-se a estabilidade e a previsibilidade da qualidade fisiológica de sementes de 13 genótipos de soja [*Glycine max* (L.) Merrill], produzidas em três localidades do município de Cristalina, Estado de Goiás. Os ensaios de melhoramento foram conduzidos no campo no ano agrícola 2004/05. Os ensaios de avaliação da qualidade das sementes foram realizados nos laboratórios e casa-de-vegetação da Universidade Federal de Viçosa, instalados no delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. Foram realizados os testes de germinação em papel toalha, emergência em leito de areia, índice de velocidade de emergência e análises de estabilidade pelos métodos propostos por Lin e Binns (1988) e Annicchiarico (1992). As médias de porcentagem de germinação, emergência de plântulas e índice de velocidade de germinação foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Na avaliação da qualidade fisiológica de sementes, foi identificado, como melhor, o genótipo 7B1454170 e como pior, o genótipo 9B1459189. Os genótipos Emgopa 313, 7B1454170, 11B145341 e DM339 foram classificados como de alta estabilidade para qualidade fisiológica, e os genótipos 3B1346193 e 9B1459189 classificaram-se como de baixa previsibilidade. Os métodos de estimação utilizados foram eficazes, coerentes entre si e permitiram identificar, entre os genótipos avaliados, os de maior estabilidade e previsibilidade.

Palavras-chave: *Glycine max*, manejo.

ABSTRACT. Stability and predictability analyses of the physiological quality of soybean seeds produced in Cristalina, Goiás (Brazil). The physiological quality stability and predictability of seeds from 13 soybean genotypes [*Glycine max* (L.) Merrill] were analyzed. They were produced at three different locations in the town of Cristalina, Goiás. The field improvement trials were held in the agricultural year of 2004/05. The seed quality evaluation studies took place in the laboratories and in the greenhouse of the Federal University of Viçosa, in a completely randomized design with four repetitions. Germination in paper towels, emergence in sand bed, index of emergence speed and stability analyses were tested through the methods proposed by Lin and Binns (1988) and Annicchiarico (1992). The germination percentage averages, the emergence of plants and the emergence speed index were compared through Tukey's test at 5% probability. In the evaluation of the seeds' physiological quality, genotype 7B1454170 was identified as the best, and genotype 9B1459189 as the worst. The genotypes Emgopa 313, 7B1454170, 11B145341 and DM339 were classified as offering high stability in physiological quality, and genotypes 3B1346193 and 9B1459189 offered low predictability. The estimation methods used were efficient, coherent among them and allowed the identification, among the evaluated genotypes, of the ones that offered greater stability and predictability.

Key words: *Glycine max*, management.

Introdução

A utilização de sementes de alta qualidade é a garantia de sucesso no estabelecimento da lavoura de soja, principalmente pela obtenção de um estande adequado, que contribui para melhor utilização dos insumos, redução na disseminação de doenças e plantas invasoras, repercutindo em maior

produtividade de grãos (Sedyama, 1972; Ferreira, 1993).

O intervalo entre a maturidade fisiológica e a colheita compreende o armazenamento no campo, período em que as sementes estão sujeitas ao intumescimento diferenciado dos tecidos externos em relação aos internos provocados pela ocorrência

de chuvas e de oscilações de temperatura e umidade do ar. Este processo leva ao desenvolvimento de rugas e rachaduras no tegumento e de fissura no eixo embrionário e nos cotilédones, sintomas típicos de deterioração severa. Essa deterioração, geralmente está associada à maior predisposição das sementes aos danos mecânicos e ao ataque de pragas e patógenos (Delouche, 1980; Severo e Lin, 1981 e Costa *et al.*, 1987). A qualidade de sementes provenientes de algumas regiões tem sido severamente comprometida em função dos elevados índices de deterioração por umidade, lesões por percevejos e danos mecânicos, apesar de toda tecnologia disponibilizada pelos produtores (Costa *et al.*, 2001; Mesquita *et al.*, 1999).

Existe variabilidade genética entre os genótipos de soja quanto à qualidade fisiológica de sementes, a qual pode ser utilizada em programas de melhoramento genético (Paschal II e Ellis, 1978; Costa, 1979). Uma das variações é a resistência ao dano mecânico (Carbonell *et al.*, 1992; Carbonell e Krzyzanowski, 1995). O teor de lignina presente, no tegumento da semente de soja, pode estar relacionado à tolerância aos danos mecânicos (Caballero Aguero, 1994).

Ao analisar um genótipo em diferentes ambientes, o seu valor fenotípico pode, além de sofrer influência do ambiente a que é submetido e de seu efeito genotípico, ser influenciado por um componente adicional denominado interação genótipo e ambiente. A interação genótipo x ambiente constitui-se uma das grandes dificuldades enfrentadas na recomendação de cultivares, visto que é responsável pelo comportamento dos genótipos que não mantêm o mesmo desempenho relativo nos diversos ambientes onde são cultivados (Cruz e Carneiro, 2003). Uma das formas para diminuir sua influência é a realização de análises de adaptabilidade e estabilidade, que permitem identificar genótipos de comportamento previsível e que sejam responsivos às variações ambientais, em condições específicas ou amplas (Cruz e Regazzi, 1997).

De acordo com Lin *et al.* (1986), há três conceitos principais para que um genótipo seja considerado estável: sua variância entre ambientes ser pequena; a reta ajustada à sua resposta às variações ambientais ser paralela à de todos os genótipos do teste; ou, então, se o quadrado médio do resíduo do modelo de regressão sobre o índice ambiental for mínimo.

Desse modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar a estabilidade e a previsibilidade da qualidade fisiológica de sementes de soja produzidas em três localidades de Cristalina, Estado de Goiás.

Material e métodos

As sementes dos genótipos avaliados originaram-se de três experimentos de melhoramento genético de soja, conduzidos em condições de campo na safra 2004/05, na Fazenda Martinho e Retiro, a 987 m de altitude, Fazenda Maggi, 1.107 m de altitude e Fazenda Pontinha, 868 m de altitude, localizadas em Cristalina, Estado de Goiás.

A avaliação da qualidade fisiológica de sementes, provenientes de cada genótipo dos ensaios de campo, constituiu-se do Teste Padrão de Germinação (TPG), teste de emergência em leito de areia (LA) e índice de velocidade de germinação (IVG).

O Teste Padrão de Germinação foi realizado de acordo com os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992), utilizando-se 400 sementes por genótipo, divididas em oito subamostras de 50 sementes. Utilizou-se o papel “germitest”, previamente umedecido com água desmineralizada, com volume em mililitros igual a 2,5 vezes o seu peso em gramas, utilizando-se três folhas para cada rolo. Os rolos foram colocados em germinador, regulado na temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$. A contagem foi realizada aos sete dias após a instalação do teste, sendo os resultados expressos em porcentagem total de plântulas.

O teste de emergência, em leito de areia, foi realizado em casa de vegetação, utilizando-se bandejas (39 x 26 x 5 cm) com areia previamente lavada. Cada bandeja foi constituída por seis sulcos, sendo que a cada dois sulcos constitui-se uma parcela, na qual foram semeadas 100 sementes, com quatro repetições. A avaliação foi realizada quando as plântulas apresentaram o primeiro par de folhas (unifolioladas) completamente abertas (estádio V1, da escala de Fehr e Caviness, 1977). Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas emergidas.

O índice de velocidade de emergência foi determinado fazendo-se contagens diárias do número de plântulas emergidas no teste de emergência em leito de areia, até que se tornasse constante. Os cálculos foram realizados utilizando a fórmula proposta por Maguire (1962):

$$IVE = \frac{N1}{D1} + \frac{N2}{D2} + \dots + \frac{Nn}{Dn}$$

em que:

IVE: índice de velocidade de emergência;

N1: número de plântulas emergidas na 1ª contagem;

D1: número de dias a partir da semeadura até a 1ª contagem;

Nn: número de plântulas emergidas na última contagem;

Dn: número de dias da semeadura à última contagem.

Após a obtenção dos dados, foram realizados os testes de normalidade (teste de Lilliefors) e homogeneidade (teste de Cochran), que evidenciaram não ser necessário submetê-los a transformações. Foram feitas análises de variância. As médias foram comparadas, utilizando-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Para o estudo dos parâmetros de estabilidade, utilizou-se o método de Lin e Binns (1988) e Annicchiarico (1992).

Metodologia de Lin e Binns (1988):

$$P_i = \frac{\sum_{j=1}^n (Y_{ij} - M_j)^2}{2n}$$

em que:

P_i = estimativa da adaptabilidade e estabilidade do genótipo i;

Y_{ij} = produtividade do i-ésimo genótipo no j-ésimo ambiente;

M_j = resposta máxima observada entre todos os genótipos no local j; e

n = número de locais.

Metodologia de Annicchiarico (1992):

$$I_i = \bar{Y}_i - Z_{(1-\alpha)} * S_i$$

em que:

I_i : índice de confiança (%);

$\bar{Y}_i$: média do genótipo i em percentagem;

Z: percentil $(1-\alpha)$ da função de distribuição normal acumulada;

α : nível de significância; e

S_i : desvio-padrão dos valores percentuais.

Resultados e discussão

Observaram-se, pelo Teste Padrão de Germinação, diferenças significativas entre as médias dos genótipos de sementes produzidas na Fazenda Martinho e Retiro (Ambiente 1), apresentando médias superiores a 90%, exceto o genótipo 9 (Tabela 1). Segundo Santos *et al.* (2000), os genótipos que apresentam elevada porcentagem de germinação (acima de 92%) são considerados promissores para programas de melhoramento.

Para o teste de emergência em leito de areia, apenas o genótipo 13B1356145 apresentou emergência inferior a 90%, diferindo significativamente dos genótipos 7B1454170, DM 339, Emgopa 313, 4B1346142 e 10B105909 que apresentaram porcentagem de emergência de 98,75, 97,75, 97,50, 97,25 e 96,25, respectivamente. De acordo com Santos *et al.* (2000), existe diferença entre as médias tanto para Teste Padrão de Germinação quanto para emergência em leito de areia de genótipos provenientes de uma mesma região.

Para o índice de velocidade de emergência, observou-se que os genótipos Emgopa 313, 4B1346142, 7B1454170, 8B132390, 10B105909 e 11B145341 demonstraram os maiores valores, não apresentando diferença significativa entre si. O genótipo 13B1356145, seguido pelos genótipos 3B1346193, 5B1453163, Conquista, DM 339 e P98C81, apresentaram os menores índices e não se diferenciaram estatisticamente entre si (Tabela 1).

Tabela 1. Médias estimadas da porcentagem de germinação pelo Teste Padrão (TPG), leito de areia (LA) e índice de velocidade de germinação (IVG) de genótipos de soja cultivados no "Ambiente 1 - Fazenda Martinho e Retiro" *.

Genótipos	TPG (%)	LA (%)	IVG
Conquista	99,25 A	94,75 AB	14,48 DE
Emgopa 313	99,00 AB	97,50 A	15,89 ABC
8B132390	97,75 AB	94,25 AB	16,55 AB
DM 339	97,50 AB	97,75 A	14,76 CDE
P98C81	97,50 AB	93,50 AB	14,80 CDE
7B1454170	97,25 AB	98,75 A	16,02 ABC
3B1346193	96,00 AB	93,50 AB	14,02 E
5B1453163	95,25 AB	95,50 AB	14,02 E
4B1346142	94,75 AB	97,25 A	15,95 ABC
10B105909	94,50 AB	96,25 A	16,30 AB
11B145341	93,50 AB	94,25 AB	16,65 A
13B1356145	93,00 B	87,25 B	13,68 E
9B1459189	80,25 C	91,75 AB	15,32 BCD
Média	95,03	94,78	15,26
C.V. (%)	2,63	3,57	3,38

* Médias seguidas por uma mesma letra na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Dentre as sementes produzidas na Fazenda Maggi (Ambiente 2), observou-se, pelo Teste Padrão de Germinação, que a menor média foi verificada no genótipo 9B1459189 (69,75%), deferindo-se estatisticamente dos demais. Enquanto que os genótipos Conquista, Emgopa 313, 5B1453163, P98C81, 7B1454170, 8B132390, 10B105909, 11B145341, DM 339 e 13B1356145 apresentaram médias de germinação superior a 93%. Os genótipos 4B1346142 e 3B1346193 apresentaram médias de 88,5 e 83,5%, respectivamente (Tabela 2).

Na porcentagem de emergência em leito de areia, pôde-se observar que apenas o genótipo 3B1346193 apresentou média inferior a 90% e não diferiu estatisticamente apenas do genótipo 9B1459189, cuja

média foi de 90,75%. Na avaliação do índice de velocidade de emergência, (Tabela 2) obtiveram-se médias entre 17,9 (genótipo 11B145341) e 13,94 (genótipo 3B1346193).

Tabela 2. Médias estimadas da porcentagem de germinação pelo Teste Padrão (TPG), leito de areia (LA) e índice de velocidade de emergência (IVE) de genótipos de soja cultivados no “Ambiente 2 - Fazenda Maggi” *

Genótipos	TPG (%)	LA (%)	IVG
13B1356145	99,00 A	99,00 A	16,22 BCD
P98C81	99,00 A	97,25 A	15,97 CDE
DM339	98,75 A	98,75 A	16,22 BCD
Emgopa 313	98,75 A	98,25 A	16,47 BC
Conquista	98,50 A	95,00 AB	14,96 DEF
11B145341	97,75 A	99,75 A	17,90 A
5B1453163	97,75 A	94,50 AB	14,77 EF
7B1454170	97,00 A	98,50 A	15,69 CDE
8B132390	96,50 A	98,00 A	17,47 AB
10B105909	93,75 AB	94,25 AB	15,92 CDE
4B1346142	88,50 BC	96,25 AB	16,88 ABC
3B1346193	83,50 C	87,50 C	13,94 F
9B1459189	69,75 D	90,75 BC	14,68 EF
Média	93,73	95,98	15,93
C.V. (%)	2,43	2,58	3,50

* Médias seguidas por uma mesma letra na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Analisando as sementes provenientes da Fazenda Pontinha (Ambiente 3), verificou-se, pelo Teste Padrão de Germinação, que os genótipos DM 339, 7B1454170, Emgopa 313, 8B132390, P98C81, 13B1356145 e 10B105909 apresentaram médias superiores a 91% e não diferiram significativamente entre si, entretanto os genótipos 9B1459189 e 3B1346193 apresentaram médias iguais a 70,50 e 54,75 %, respectivamente (Tabela 3).

No teste de emergência em leito de areia, observou-se que apenas os genótipos P98C81, DM 339 e 7B1454170 apresentaram médias superiores a 90%. No entanto, os genótipos Conquista, 3B1346193, 4B1346142, 5B1453163 e 9B1459189 apresentaram emergência de plântulas inferiores a 75%, não apresentando diferenças significativas entre si. Na avaliação do índice de velocidade de emergência, (Tabela 3) obtiveram-se médias entre 14,17 (genótipo Emgopa 313) e 8,87 (genótipo Conquista).

As menores médias de todas as características, avaliadas na Tabela 3, foram, provavelmente, por causa do retardamento da colheita. Segundo Peluzio *et al.* (2003), a germinação e o vigor das sementes são reduzidos com o retardamento da colheita.

Analisando os mesmos genótipos para Teste Padrão de Germinação (Tabela 4), de acordo com Lin e Binns (1988), os genótipos Emgopa 313 e DM 339 são os de melhores desempenhos, o que difere dos resultados em leito de areia, sendo o genótipo Emgopa 313 classificado em terceiro. Ocupando as mesmas posições para o método proposto por

Annicchiarico (1992), os genótipos Emgopa 313 e DM 339 foram os mais estáveis.

Tabela 3. Médias estimadas da porcentagem de germinação pelo Teste Padrão (TPG), leito de areia (LA) e índice de velocidade de germinação (IVG) de genótipos de soja cultivados no “Ambiente 3 - Fazenda Pontinha” *

Genótipos	TPG (%)	LA (%)	IVG
DM 339	95,50 A	90,75 A	13,70 AB
7B1454170	94,25 A	90,50 A	13,18 ABC
Emgopa 313	94,00 A	86,50 AB	14,17 A
8B132390	92,75 A	80,25 ABC	12,34 ABCD
P98C81	92,25 A	91,00 A	13,71 AB
13B1356145	91,50 AB	80,25 ABC	11,87 BCDE
10B105909	91,25 AB	83,50 ABC	12,43 ABCD
11B145341	89,50 AB	80,00 ABC	12,97 ABC
Conquista	88,00 ABC	61,00 D	8,87 F
4b1346142	82,25 BC	71,00 BCD	11,02 CDEF
5b1453163	79,50 CD	74,75 ABCD	10,46 DEF
9b1459189	70,50 D	66,00 CD	9,96 EF
3b1346193	54,75 E	61,00 D	9,17 F
Média	85,84	78,19	11,83
C.V. (%)	4,59	9,26	7,46

* Médias seguidas por uma mesma letra na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Os genótipos 3B1346193 e 9B1459189 apresentaram baixo desempenho, sendo, portanto, classificados pelos métodos de Lin e Binns (1988) e Annicchiarico (1992) como de baixa previsibilidade nos ambientes avaliados em Cristalina, Estado de Goiás.

Tabela 4. Estimativas de parâmetros de estabilidade obtidas pelos métodos propostos por Lin e Binns (1988) e Annicchiarico (1992), para Teste Padrão de Germinação (%), dos genótipos de soja cultivados nas Fazendas Martinho e Retiro, Maggi e Pontinha.

Genótipos	Média	Pi *	Desvio		Contribuição p/ interação (%)	Li**
			Genético	Interação		
Emgopa 313	97,25	0,3958	0,2222	0,1736	56,1404	105,575454
DM 339	97,25	0,5208	0,2222	0,2986	42,6667	105,188190
P98C81	96,25	2,2778	1,3889	0,8819	61,1621	104,551484
7B1454170	96,16	1,5938	1,5313	0,0625	96,0784	104,103604
8B132390	95,66	2,6771	2,5313	0,1458	94,5525	103,805361
Conquista	95,25	9,4167	3,5556	5,8611	37,7581	103,643068
13B1356145	94,50	9,1771	5,8368	3,3402	62,6020	102,045571
11B145341	93,58	11,7708	9,3889	2,3819	79,7640	101,378637
10B105909	93,16	11,3446	11,2813	0,0833	99,2667	100,876431
5B1453163	90,83	45,5938	25,0868	20,5069	55,0225	97,418271
4B1346142	88,50	51,0104	44,3368	6,6736	86,9172	95,894507
3B1346193	78,08	318,5625	196,6806	121,8819	61,7400	79,426107
9B1459189	73,50	306,9271	298,0868	8,8403	97,1197	78,891255

* Ponto de corte = F(0,05) * QMerro = 8,82372. Pi menor que este valor não difere significativamente do máximo (p < 0,50); ** O nível de significância adotado foi 0,25.

A metodologia de Lin e Binns (1988) baseia-se na estimativa do parâmetro Pi, que mede o desvio da produtividade de grãos de uma cultivar em relação ao máximo em cada um dos ambientes. A cultivar que apresenta maior estabilidade é aquela com menores valores de Pi e menor contribuição para a interação genótipos por ambientes. De acordo com esta metodologia, os genótipos 7B1454170 e DM 339 apresentaram desempenho

próximo do máximo de cada ambiente (Tabela 5), ou seja, menores estimativas de P_i , embora o genótipo DM 339 tivesse apresentado alta contribuição para a interação. Todavia, o genótipo 4B1346142, embora apresentasse contribuição para a interação 50,26%, a quantidade de plântulas emergidas em relação ao máximo em cada um dos ambientes apresentou-se baixa.

O método de Annicchiarico (1992) é baseado na estimação de um índice de confiança ou índice de recomendação (I_I). Este índice é obtido pela superioridade do genótipo em relação à média de cada ambiente, ou seja, quanto maior for o índice I_I , maior é a previsibilidade da cultivar. A Tabela 5 ilustra o comportamento dos genótipos em relação ao índice de estabilidade sugerido por Annicchiarico (1992) e, como pode ser visto, apresentou resultados semelhantes ao método de Lin e Binns (1988) para a maioria dos genótipos, tendo sido os genótipos 7B1454170 e DM 339 os de melhor desempenho.

Tabela 5. Estimativas dos parâmetros de estabilidade obtidas pelos métodos propostos por Lin e Binns (1988) e Annicchiarico (1992), para leito de arçia (%), dos genótipos de soja, cultivados nas Fazendas Martinho e Retiro, Maggi e Pontinha.

Genótipos	Média	P_i *	Desvio		Contribuição p/ interação (%)	I_i^{**}
			Genético	Interação		
7B1454170	95,9167	0,3021	0,1701	0,1319	56,3218	105,555662
DM 339	95,7500	0,3438	0,2813	0,0625	81,8182	105,295527
Emgopa 313	94,0833	4,0104	2,9201	1,0903	72,8139	104,016656
P98C81	93,9167	5,6354	3,3368	2,2986	59,2113	102,833359
11B145341	91,3333	23,5417	13,3472	10,1945	56,6962	101,267746
10B105909	91,3333	15,4583	13,3472	2,1111	86,3432	100,991582
8B132390	90,8333	23,1458	16,0556	7,0903	69,3669	100,920116
13B1356145	88,8333	41,3958	29,3889	12,0069	70,9948	97,562015
5B1453163	88,2500	50,3646	34,0313	16,3333	67,5698	97,562673
4B1346142	88,1667	69,0833	34,7222	34,3610	50,2614	96,184441
Conquista	83,5833	156,4271	83,4201	73,0071	53,3284	88,927358
9B1459189	82,8333	125,8333	93,3889	32,4446	74,2163	90,112883
3B1346193	80,6667	179,6042	125,3472	54,2568	69,7908	86,417347

* Ponto de corte = $F(0,05)$ * Q_{Merro} = 44,23141. P_i menor que este valor não difere significativamente do máximo ($p < 0,50$); ** O nível de significância adotado foi 0,25.

De acordo com o teste de estabilidade de Lin e Binns (1988), para velocidade de emergência (Tabela 6), os genótipos 11B145341 e Emgopa 313 apresentaram os melhores desempenhos, ficando evidente que sempre o mesmo grupo de genótipos se localizou entre os mais estáveis para as três características analisadas. Os genótipos Conquista e 3B1346193 foram os que apresentaram os piores desempenhos por este método.

Utilizando o método de Annicchiarico (1992), os genótipos Conquista e 3B1346193 continuaram sendo os de piores desempenhos, mas, entre os genótipos considerados de melhor estabilidade, houve uma pequena mudança, passando a ter os

melhores desempenhos os genótipos 11B145341 e 8B132390 (Tabela 6).

Tabela 6. Estimativas dos parâmetros de estabilidade obtidas pelos métodos propostos por Lin e Binns (1988) e Annicchiarico (1992), para índice de velocidade de emergência, dos genótipos de soja cultivados nas Fazendas Martinho e Retiro, Maggi e Pontinha.

Genótipos	Média	P_i *	Desvio		Contribuição p/ interação (%)	I_i^{**}
			Genético	Interação		
11B145341	15,8475	0,2380	0,0793	0,1587	33,3333	109,88532
Emgopa 313	15,5133	0,4390	0,2683	0,1707	61,1122	106,54147
8B132390	15,4575	0,5925	0,3107	0,2818	52,4430	106,67038
7B1454170	14,9700	1,0424	0,8139	0,2285	78,0773	103,19323
DM 339	14,8967	1,1073	0,9101	0,1972	82,1931	102,05446
10B105909	14,8892	1,1773	0,9203	0,2570	78,1707	102,95723
P98C81	14,8300	1,2325	1,0023	0,2302	81,3222	101,58626
4B1346142	14,6200	1,9131	1,3217	0,5915	69,0834	99,25604
13B1356145	13,9258	2,8300	2,6912	0,1388	95,0944	95,41933
9B1459189	13,3217	4,9880	4,2754	0,7126	85,7132	89,99215
5B1453163	13,0883	5,0818	4,9847	0,0969	98,0924	90,36050
Conquista	12,7725	6,9150	6,0320	0,8829	87,2314	84,83002
3B1346193	12,3800	7,9379	7,4723	0,4656	94,1344	83,60981

* Ponto de corte = $F(0,05)$ * Q_{Merro} = 0,4529. P_i menor que este valor não difere significativamente do máximo ($p < 0,50$); ** O nível de significância adotado foi 0,25.

Conclusão

Na avaliação da qualidade fisiológica de sementes, nos três ambientes, foi identificado, como melhor, o genótipo 7B1454170 e, como pior, o genótipo 9B1459189.

Os genótipos Emgopa 313, 7B1454170, 11B145341 e DM 339 foram classificados como de alta estabilidade para qualidade fisiológica, e os genótipos 3B1346193 e 9B1459189 classificaram-se como de baixa previsibilidade.

Os métodos de estimação utilizados foram eficazes, coerentes entre si e permitiram identificar, entre os genótipos avaliados, os de maior estabilidade e previsibilidade.

Agradecimentos

Ao CNPq, pelo apoio financeiro.

Referências

- ANNICCHIARICO, P. Cultivar adaptation and recommendation from alfalfa trials in Northern Italy. *J. Genet. Breed.*, Rome, v. 46, n. 1, p. 269-278, 1992.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. *Regras para análise de sementes*. Brasília: SNAD/DNDV/CLAV, 1992.
- CABALLERO AGUERO, P.J. *Relação entre o conteúdo de lignina no tegumento da semente de soja e sua relação ao dano mecânico*. 1994. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 1994.
- CARBONELL, S.A. *et al.* Avaliação do "teste de quebra" para seleção de genótipos de soja com semente resistente ao dano mecânico. *Rev. Bras. Sementes*, Brasília, v. 14, n. 2,

p. 215-219, 1992.

CARBONELL, S.A.; KRZYŻANOWSKI, F.C. The pendulum test for screening soybean genotypes for seed resistant to mechanical damage. *Seed Sci. Technol.*, Zurich, v. 23, n. 2, p. 331-339, 1995.

COSTA, A.V. Retardamento da colheita após a maturação e seu efeito sobre a qualidade da semente e emergência de plântulas em 18 cultivares e linhagens de soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 1., 1978, Londrina. *Anais...* Londrina: Embrapa-CNPSo, 1979. v. 2, p. 293-308.

COSTA, A.V. et al. Alguns fatores que afetam a qualidade fisiológica da semente de soja. Goiânia: Emgopa, 1987.

COSTA, N.P. et al. Efeito da colheita da soja nas características físicas, fisiológicas e químicas das sementes em três Estados brasileiros. *Rev. Bras. Sementes*, Brasília, DF, v. 23, n. 1, p. 140-145, 2001.

CRUZ, C.D.; CARNEIRO, P.C.S. *Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético*. Viçosa: UFV, 2003. v. 2.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. *Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético*. 2. ed. Viçosa: UFV, 1997.

DELOUCHE, J.C. Environmental effects on seed development and seed quality. *Hortscience*, Alexandria, v. 15, n. 6, p. 775-780, 1980.

FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E. *Stages of soybean development*. Iowa: Iowa State University of Science and Technology, 1977. (Special Report, 80).

FERREIRA, E.V. Panorama da indústria de sementes no Brasil. Brasília: Anuário Abrasem, 1993. p. 4.

LIN, C.S. et al. Stability analysis: where do we stand? *Crop Sci.*, Madison, v. 26, p. 894-900, 1986.

LIN, C.S.; BINNS, M.R. A superiority measure of

cultivar performance for cultivars x location data. *Can. J. Plant Sci.*, Pinawa, v. 68, n. 1, p. 193-198, 1988.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Sci.* Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

MESQUITA, C.M. et al. Colheita mecânica da soja: avaliação das perdas e da qualidade física do grão. *Eng. Agric.*, Jaboticabal, v. 18, n. 3, p. 44-53, 1999.

PASCHAL II, E.H.; ELLIS, M.A. Variation in seed quality characteristics of tropically grow soybeans. *Crop Sci.*, Madison, v. 18, n. 5, p. 837-840, 1978.

PELUZIO, J.M. et al. Qualidade fisiológica de sementes de soja em diferentes épocas de colheita no sul do Estado do Tocantins. *Rev. Ceres*, Viçosa, v. 50, n. 289, p. 347-355, 2003.

SANTOS, M.R. et al. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de genótipos de soja colhidas em três regiões de Minas Gerais. *Rev. Bras. Sementes*, Brasília, v. 22, n.2, p. 62-71, 2000.

SEDIYAMA, C.S. *Influência do retardamento da colheita de soja sobre a deiscência das vagens, qualidade e poder germinativo das sementes*. 1972. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1972.

SEVERO, J.L.; LIN, S.S. Efeito do período de colheita no vigor e fitossanidade das sementes de soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. *Agronomia Sulriograndense*, Porto Alegre, v. 17, n. 2, p. 257-271, 1981.

Received on November 07, 2006.

Accepted on July 18, 2007.