

## Vigor de sementes de milho cv. ‘Sertanejo’ por testes baseados no desempenho de plântulas

Seed vigor of maize cv. ‘Sertanejo’ by tests based on the performance of seedlings

Daniela Vieira dos Anjos Sena<sup>I</sup> Edna Ursulino Alves<sup>II</sup> Dayana Silva de Medeiros<sup>III</sup>

### RESUMO

Os testes de vigor são importantes no monitoramento da qualidade dos lotes de sementes, pois possibilitam a diferenciação entre eles, fornecendo informações adicionais ao teste de germinação. Dessa forma, no presente trabalho, o objetivo foi avaliar a sensibilidade de diferentes testes de vigor baseados no desempenho de plântulas para separação de lotes de sementes de milho cv. ‘Sertanejo’. O experimento foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, utilizando-se 20 lotes de sementes, em delineamento inteiramente ao acaso, com exceção do teste de emergência em campo, para o qual se adotou o delineamento em blocos ao acaso. Para caracterização dos lotes, foram avaliados o teor de água, a germinação e o vigor (teste de emergência em campo, primeira contagem, índice de velocidade de germinação e de emergência, bem como comprimento e massa seca das plântulas). Os testes de vigor com maior sensibilidade em ranquear os lotes de milho são os de primeira contagem da germinação, índice de velocidade de germinação e de emergência, comprimento de parte aérea e de raiz.

**Palavras-chave:** potencial fisiológico, viabilidade, *Zea mays* L.

### ABSTRACT

The vigor tests are important to monitor the quality of the lots of seeds, since they allow differentiate between them, providing additional information to the germination test. In this way, the objective of this study was to evaluate the sensibility of different vigor tests based on the seedling development to see the difference on the vigor seed among the lots of corn seeds cv. ‘Sertanejo’. The experiment was done in the laboratory of seed analysis, at the Agricultural Science Center, in the Universidade Federal da Paraíba. It was used 20 seed lots, in a completely randomized design, except to the emergence test in field, which

adopted a design in randomized blocks. To the characterization of the lots, it was analyzed the moisture content, germination and vigor (emergence test), first count of germination and emergence, speed rate of germination and emergence, as well as the length and dry weight of seedlings. The vigor tests with greater sensitivity that rank the corn seed lots were the first count of germination, speed of germination and emergence, length of seedlings, and root.

**Key words:** physiological potential, viability, *Zea mays* L.

### INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma das culturas mais estudadas no mundo, devido ao seu grande valor socioeconômico, sendo utilizado na alimentação humana, animal e como alternativa para produção de biocombustível, de forma que o cultivo desse cereal está amplamente difundido, sendo cultivado em regiões que diferem bastante entre si (SILVA, 2010). Na região Nordeste, a baixa produtividade tem como principais fatores a instabilidade pluviométrica, as altas temperaturas, o baixo nível tecnológico dos produtores e a insuficiência de sementes melhoradas de variedades adaptadas. A cultivar ‘Sertanejo’ é uma excelente alternativa para a exploração comercial no Nordeste brasileiro, podendo melhorar substancialmente os rendimentos físicos dos diferentes sistemas de produção praticados

<sup>I</sup>Programa de Pós-graduação em Agronomia (PPGA), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Centro de Ciências Agrárias, Campus II, Rod. 079, km 12, 58397-000, Areia, PB, Brasil. E-mail: danielavieirasena@yahoo.com.br. Autor para correspondência.

<sup>II</sup>Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, UFPB, Areia, PB, Brasil.

<sup>III</sup>Curso de Agronomia, UFPB, Areia, PB, Brasil.

pelos diversos segmentos de agricultores da região (CARVALHO et al., 2004).

Através de pesquisas, constatou-se que a cultivar 'BR 5011 Sertanejo' foi indicada para a região Nordeste do Brasil, devido ao fato de ter alcançado maior produtividade de espigas e grãos, peso médio e altura da inserção de espigas nas condições da referida região, provavelmente pela melhor capacidade genética, obtida por meio do melhoramento genético, em absorver os nutrientes do solo e maior eficiência do seu sistema fotossintético, que influenciaram na maior produção e translocação de fotoassimilados para a planta, proporcionando maior acúmulo de massa seca, principalmente, durante as fases mais exigentes do milho (floração e enchimento de grãos), refletindo no maior rendimento de grãos (SANTOS et al., 2009).

A utilização de sementes de alta qualidade constitui a base para a elevação da produtividade agrícola, de forma que o componente fisiológico da qualidade de sementes tem sido objeto de inúmeras pesquisas, em decorrência das sementes estarem sujeitas a uma série de mudanças degenerativas após a sua maturidade (FREITAS & NASCIMENTO, 2006). A qualidade fisiológica das sementes tem sido caracterizada pela germinação e vigor (SOUZA et al., 2005), sendo que o vigor pode ser definido como a soma de atributos que conferem à semente o potencial para germinar, emergir e resultar rapidamente em plântulas normais, em ampla diversidade de condições ambientais (MARCOS FILHO, 2005).

O teste de germinação é utilizado em laboratórios para avaliar o potencial fisiológico das sementes. No entanto, é conduzido em condições favoráveis de temperatura, umidade e luminosidade, permitindo ao lote expressar o potencial máximo de produzir plântulas normais (RODO et al., 2000). Entretanto, esse teste pode ser pouco eficiente para indicar o desempenho no campo, uma vez que as condições ambientais nem sempre são ideais (MARCOS FILHO, 1999).

A maior limitação do teste de germinação é a sua inabilidade para detectar diferenças de qualidade fisiológica entre lotes de sementes com alta porcentagem de germinação (HAMPTON & TEKRONY, 1995). Assim, têm sido desenvolvidos testes de vigor com o objetivo de identificar possíveis diferenças no potencial fisiológico de lotes com germinação semelhante, fornecendo informações complementares às obtidas no teste de germinação, para o controle de qualidade das empresas produtoras de sementes (SANTOS et al., 2003).

Os testes de vigor devem detectar diferenças no potencial fisiológico de lotes de

sementes com germinação semelhante e compatível com as exigências mínimas para a comercialização, sendo necessário distinguir, com segurança, os lotes de alto e baixo vigor, de maneira proporcional à emergência de plântulas em campo (MARCOS FILHO, 2011). Esses testes são classificados em métodos diretos e indiretos, sendo que os diretos procuram simular as condições que ocorrem em campo e os indiretos visam avaliar atributos que indiretamente se relacionam com vigor (físicos, biológicos, fisiológico) das sementes (CARVALHO & NAKAGAWA, 2012). Os testes de vigor com base no desempenho de plântulas estão inseridos nas duas classificações de testes de vigor, por serem realizados tanto em condições laboratoriais como no campo (OLIVEIRA et al., 2009).

Dessa forma, o uso de testes de vigor justifica-se como alternativa para a detecção das diferenças de desempenho entre lotes com resultados semelhantes no teste de germinação (CARVALHO & NAKAGAWA, 2012). Nesse sentido, o emprego de vários testes de vigor tem se constituído em alternativa usada e recomendada, uma vez que, rotineiramente, os resultados obtidos são desuniformes entre as avaliações (MARCOS FILHO, 2005).

Diante do exposto, nesta pesquisa, o objetivo foi avaliar a sensibilidade de diferentes testes baseados no desempenho de plântulas para diferenciar o vigor de lotes de sementes de milho cv. 'Sertanejo'.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Análise de Sementes do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba, Campus II, em Areia - PB, com 20 lotes de sementes de milho, cv. 'Sertanejo', obtidos na Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS) da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária do Estado da Paraíba (EMEPA - PB). Após a obtenção, as sementes foram submetidas à determinação do teor de água e a testes de germinação e vigor.

Teor de água - para esta determinação, utilizou-se o método padrão da estufa a  $105\pm 3^{\circ}\text{C}$  por 24 horas, sendo a porcentagem do teor de água calculada com base no seu peso úmido, segundo BRASIL (2009), com modificação no número de sementes e repetições, que foram quatro subamostras de 25 sementes de cada lote.

Teste de germinação - o teste foi conduzido utilizando-se quatro repetições de 50 sementes para cada lote, distribuídas em rolos de papel toalha (Germitest), umedecidos com água destilada na quantidade equivalente a 3,0 vezes a

massa do substrato seco. As sementes foram postas em germinadores tipo *Biological Oxygen Demand* (B.O.D.), regulados a 30°C constante com fotoperíodo de 8/16 horas de luz e escuro, respectivamente. As contagens foram realizadas aos quatro e sete dias após a instalação do teste, de acordo com as Regras para Análises de Sementes (BRASIL, 2009).

Primeira contagem da germinação e de emergência em campo - a primeira contagem de germinação e de emergência foram realizadas no quarto dia após a semeadura.

Emergência em campo e massa seca das plântulas - o teste foi conduzido com quatro repetições de 50 sementes para cada lote, sendo a semeadura a 1,5cm de profundidade, em sulcos com 1,0m de comprimento, distanciados 20cm entre si, com umedecimento diário. As contagens foram realizadas do quarto até o décimo dia após a semeadura e os resultados expressos em porcentagem, cuja temperatura máxima foi de 26,0°C e mínima de 19,6°C, com umidade relativa de 85%. Ao final do experimento, a parte aérea das plântulas de cada repetição foi acondicionada em sacos de papel tipo Kraft, levadas à estufa à temperatura de 80°C por 24 horas, pesadas em balança analítica com precisão de 0,001g e determinada a massa seca total das plântulas normais, cujo peso obtido foi dividido pelo número de plântulas, expresso em g plântula<sup>-1</sup> (NAKAGAWA, 1999).

Velocidade de germinação e de emergência - o índice de velocidade de germinação (IVG) foi realizado juntamente com o teste padrão de germinação, efetuando-se contagens diárias das plântulas normais dos quatro aos sete dias após a semeadura. A velocidade de emergência (IVE) foi realizada junto com a emergência de plântulas em campo, anotando-se, diariamente, até o final (dez dias) as plântulas com o coleótilo acima da superfície do solo. O índice de velocidade de germinação e emergência foi calculado empregando-se a fórmula proposta por MAGUIRE (1962).

Comprimento e massa seca de plântula - para esta determinação, foram aplicados os procedimentos descritos por NAKAGAWA (1999), adaptado da AOSA (1983), sendo utilizadas quatro repetições de 20 sementes de milho, distribuídas em uma linha traçada no terço superior do papel toalha (Germitest), no sentido longitudinal, o qual foi umedecido previamente com água destilada na quantidade equivalente a 3,0 vezes a sua massa seca. As sementes foram posicionadas de forma que o hilo estivesse voltado para a parte inferior do papel e os rolos foram acondicionados em sacos plásticos, colocados verticalmente no germinador por

sete dias a 25°C na ausência de luz. Ao final desse período, foi efetuada a medida das partes das plântulas normais (raiz primária, coleótilo e folhas primárias) utilizando-se uma régua milimetrada, cujos resultados médios por plântulas foram expressos em centímetros. Após as medições, as plântulas de cada repetição e lote foram acondicionadas separadamente em sacos de papel do tipo Kraft e levadas à estufa à temperatura de 80°C, onde permaneceram por 24 horas, seguindo as recomendações de NAKAGAWA (1999) para obtenção da massa seca total das plântulas.

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, com exceção do teste de emergência, para o qual se adotou o delineamento de blocos ao acaso. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de água das sementes de milho variou entre 11,25 a 12,45% (Tabela 1), sendo considerado uniforme, uma vez que a variação máxima foi de 1,2%. De acordo com COIMBRA et al. (2009), essa similaridade de valores é primordial para que os testes não sejam afetados por diferenças na atividade metabólica das sementes, na sua velocidade de umedecimento e de deterioração.

Pelos resultados do teste de germinação (Tabela 1), observaram-se diferenças significativas entre as sementes dos 20 lotes, sendo que, para os lotes 1 e 2, constatou-se maior potencial de germinação, enquanto o lote 20 foi o de menor desempenho germinativo. No referido teste, são oferecidas às sementes condições ambientais favoráveis, permitindo que sementes deterioradas consigam originar plântulas que, embora fracas e não vigorosas, ainda contribuam para o resultado final da germinação (POPINIGIS, 1985). Muito embora seja um teste considerado imprescindível na fiscalização do comércio de sementes, não tem sido eficiente para expressar o real comportamento das sementes em condições de campo (McDONALD, 1993).

As sementes dos lotes 1 e 3, pelos resultados do teste de emergência em campo (Tabela 1), foram as mais vigorosas, com alto desempenho fisiológico. Nas sementes do lote 2, observou-se uma acentuada redução na emergência das plântulas em campo, indicando o efeito do vigor, com menor população de plântulas e, para o lote 20, constatou-se menor percentual médio (35%), concordando com resultados obtidos no teste de germinação, cujas

Tabela 1 - Teor de água (TA), germinação (GERM), emergência em campo (EMEC), primeira contagem da germinação (PCG), primeira contagem da emergência em campo (PCC), índice de velocidade de germinação (IVG) e de emergência em campo (IVEC) de plântulas oriundas de lotes de sementes de milho cv. 'Sertanejo'. Areia - PB, 2010.

Lotes	T. A.	GERM	EMEC	PCG	PCC	IVG	IVEC
1	11,29 b	97 a	93 a	86 b	24 a	11,64 a	4,27 a
2	12,42 a	94 a	69 c	90 a	4 c	11,52 a	2,94 b
3	11,73 a	92 b	87 a	90 a	5 c	11,44 a	3,40 a
4	11,81 a	90 b	81 b	78 c	6 c	10,80 b	2,99 b
5	11,73 a	90 b	77 b	86 b	9 b	11,06 b	3,76 a
6	11,36 b	89 b	81 b	83 b	5 c	10,58 b	3,97 a
7	11,94 a	86 c	80 b	85 b	8 b	10,86 b	3,51 a
8	11,38 b	86 c	69 c	82 b	5 c	10,54 b	2,99 b
9	11,90 a	85 c	78 b	80 c	6 c	10,34 c	3,02 b
10	11,25 b	84 c	78 b	78 c	7 b	10,28 c	3,69 a
11	12,02 a	81 d	83 b	75 d	8 b	9,81 d	2,88 b
12	12,45 a	79 d	55 d	75 d	11 b	9,62 d	2,81 b
13	11,86 a	77 d	57 d	71 d	4 c	9,32 d	2,79 b
14	11,83 a	70 e	57 d	55 f	4 c	8,28 e	2,21 c
15	12,16 a	67 e	74 c	35 h	5 c	7,76 f	3,12 b
16	12,07 a	61 f	69 c	57 f	8 b	7,52 f	3,19 b
17	12,32 a	61 f	70 c	62 e	6 c	7,64 f	2,87 b
18	12,22 a	55 g	46 e	55 f	5 c	6,83 g	2,22 c
19	11,93 a	57 g	80 b	48 g	6 c	6,78 g	3,30 a
20	12,20 a	43 h	35 f	36 h	2 c	4,96 h	2,07 c

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

sementes com baixa qualidade fisiológica têm um menor desempenho em campo.

Portanto, o teste de emergência em campo permitiu diferir os lotes de alto vigor (1 e 3), médio vigor, com emergência entre 83-77%, e baixo vigor para os lotes com emergência das plântulas inferior a 76%. Resultados semelhantes foram obtidos em lotes de sementes de *Phaseolus vulgaris* L. (LUDWIG et al., 2008) e *Triticum aestivum* L. (OHLSON et al., 2010), cujo teste de emergência em campo foi eficiente na classificação destes em níveis de vigor.

Pela primeira contagem da germinação (Tabela 1), destacaram-se os lotes 2 e 3 com melhor potencial fisiológico, sendo caracterizados como de alto vigor; para os lotes 1, 5, 6, 7 e 8 constatou-se médio vigor, enquanto as menores médias de germinação na primeira contagem foram observadas nos lotes 15 e 20, sendo caracterizados como de baixo vigor. Na primeira contagem da emergência em campo, o lote 1 foi mais vigoroso e os lotes 2 e 3 de baixa qualidade fisiológica, discordando dos resultados obtidos na primeira contagem da germinação. De acordo com WRASSE (2006), a primeira contagem da germinação é um teste conduzido em condições totalmente favoráveis,

podendo beneficiar lotes de médio a alto vigor. Mesmo assim, pode ser considerado um teste de vigor, pois sabe-se que, com a deterioração da semente, a velocidade de germinação é reduzida e isso é possível de ser verificado antes de se observar a porcentagem final de germinação (SILVEIRA et al., 2002). Na presente pesquisa, os resultados obtidos no referido teste não foram consistentes, pois lotes com baixa porcentagem de emergência tiveram bom desempenho na primeira contagem do teste de germinação.

Quanto ao índice de velocidade de germinação (Tabela 1), observou-se que os lotes de 1 a 3 são de melhor desempenho fisiológico, enquanto, para o lote 20, verificou-se a pior média, sendo os resultados similares aos da primeira contagem da germinação. ALVARENGA (2009) afirmou que a semelhança entre os resultados desses testes é explicável, uma vez que o teste de primeira contagem avalia indiretamente a velocidade de germinação. Segundo VILLIERS (1973), a menor velocidade de germinação deve-se ao fato de que as sementes de menor vigor, antes de iniciarem o desenvolvimento do eixo embrionário, durante o processo de germinação, promovem a restauração das organelas e dos tecidos

danificados, de maneira que o tempo consumido nesse processo amplia o período total para que a germinação e posterior emergência ocorram.

O índice de velocidade de emergência classificou as sementes dos lotes 1, 3, 5, 6, 7, 10 e 19 como os mais vigorosos e, com baixo vigor os lotes 14, 18 e 20, porém, com resultados distintos dos demais testes.

Os dados da massa seca das plântulas da emergência em campo (Tabela 2) não foram eficientes na classificação dos lotes. De acordo com WOLSCHICK et al. (2007), os fatores ambientais não são controláveis em condições de campo, enquanto aqueles relacionados ao solo, como água e nutrientes, podem ser alterados por meio de irrigações e adubações. De acordo com OLIVEIRA et al. (2009), existe a dificuldade de padronização dos testes em campo, devido à variação das condições climáticas, por isso deve-se utilizar cautela quando houver comparação entre lotes de sementes. No entanto, é desejável a obtenção do maior número possível de informações que permitam, pelo menos, identificar lotes que possuam maiores possibilidades de um melhor desempenho em

campo, ou seja, avaliar corretamente o potencial de cada lote (SCHUAB et al., 2006).

O teste de comprimento da parte aérea de plântulas indicou o lote 1 como o de melhor desempenho fisiológico (Tabela 2), resultado concordante com a massa seca das raízes. BRITO et al. (2011), ao avaliar a qualidade fisiológica de sementes de milho crioulo, observaram diferenças significativas no comprimento da parte aérea, entre as variedades estudadas.

Quanto ao comprimento da raiz (Tabela 2), as sementes dos lotes 1, 3, 6 e 10 foram as mais vigorosas, o que demonstra que tais lotes têm um desenvolvimento inicial rápido; com médio vigor, observa-se semelhança nos resultados dos testes de comprimento e massa seca de plântula para os lotes 2, 10, 12 e 17, enquanto que os demais lotes foram classificados como de baixo vigor.

De acordo com os dados da tabela 3, observou-se que o teste de emergência em campo correlacionou-se significativamente com todos os testes analisados, cujos maiores valores de correlação foram com os testes de índice de velocidade de emergência em campo ( $r=0,650$ ), teste de germinação

Tabela 2 - Massa seca de plântulas oriundas do teste de emergência em campo e comprimento e massa seca de plântulas do teste de germinação. Areia - PB, 2010.

Lotes	-----Laboratório-----				
	Campo	-----Comprimento (cm)-----		-----Massa seca (g)-----	
	Massa seca (g)	Parte aérea	Raiz	Parte aérea	Raízes
1	0,2690 b	13,41 a	13,61 a	0,0146 c	0,0345 a
2	0,2393 c	10,72 b	8,88 c	0,0081 f	0,0279 b
3	0,1870 d	10,32 b	12,55 a	0,0200 a	0,0256 c
4	0,2113 c	9,56 c	6,68 d	0,0071 g	0,0212 d
5	0,2893 b	8,54 c	9,84 c	0,0091 f	0,0180 e
6	0,3467 a	9,94 c	13,88 a	0,0120 d	0,0287 b
7	0,2467 c	9,92 c	7,50 c	0,0090 f	0,0200 d
8	0,1590 d	6,97 d	8,35 c	0,0113 d	0,0200 d
9	0,2670 b	8,61 c	8,17 c	0,0086 f	0,0246 c
10	0,2083 c	10,47 b	14,59 a	0,0165 b	0,0275 b
11	0,2077 c	8,46 c	9,45 c	0,0104 e	0,0205 d
12	0,3050 a	10,64 b	10,80 b	0,0098 e	0,0213 d
13	0,2373 c	8,65 c	8,58 c	0,0088 f	0,0214 d
14	0,2897 b	6,52 d	5,08 e	0,007 g	0,0176 e
15	0,3240 a	6,51 d	5,20 e	0,0138 c	0,0165 e
16	0,3100 a	8,56 c	7,16 d	0,0100 e	0,0231 d
17	0,2173 c	9,71 c	11,09 b	0,0172 b	0,0274 b
18	0,2233 c	8,92 c	8,59 c	0,0096 e	0,0224 d
19	0,2560 c	9,04 c	10,26 b	0,0116 d	0,0262 c
20	0,3313 a	5,97 d	5,69 e	0,0064 g	0,0161 e

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

Tabela 3 - Coeficientes de correlação simples entre as médias dos resultados dos testes realizados em laboratório e emergência de plântulas de milho cv. 'Sertanejo' em campo. Areia - PB, 2010.

	PCC	EMEC	IVEC	MSC	PCG	GERM	IVG	CPAL	CPRL	MSRL	MSPAL
EMEC	0,381**	-									
IVEC	0,499**	0,650**	-								
MSC	0,024 <sup>ns</sup>	-0,196*	0,016 <sup>ns</sup>	-							
PCG	0,308**	0,518**	0,459**	-0,388**	-						
GERM	0,342**	0,641**	0,503**	-0,268**	0,892**	-					
IVG	0,336**	0,640**	0,502**	-0,313**	0,928**	0,983**	-				
CPAL	0,587**	0,466**	0,486**	-0,148 <sup>ns</sup>	0,571**	0,497**	0,528**	-			
CPRL	0,396**	0,431**	0,525**	-0,194*	0,504**	0,405**	0,419**	0,682**	-		
MSRL	0,219*	0,438**	0,373**	-0,268**	0,158 <sup>ns</sup>	0,165 <sup>ns</sup>	0,181*	0,349**	0,612**	-	
MSPAL	0,439**	0,468**	0,416**	-0,132 <sup>ns</sup>	0,429**	0,363**	0,371**	0,758**	0,726**	0,494**	-
TA	-0,152 <sup>ns</sup>	-0,358**	-0,319**	0,125 <sup>ns</sup>	-0,293**	-0,366**	-0,331**	-0,162 <sup>ns</sup>	-0,339**	-0,174 <sup>ns</sup>	-0,267**

ns = não significativo, \*e\*\* = significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste t.

Primeira contagem de emergência em campo (PCC); emergência em campo (EMEC); índice de velocidade de emergência em campo (IVEC); massa seca em campo (MSC); primeira contagem de germinação (PCG); germinação (GERM); índice de velocidade de germinação (IVG); comprimento da parte aérea laboratório (CPAL); comprimento da raiz laboratório (CPRL); massa seca da raiz laboratório (MSRL); massa seca parte aérea laboratório (MSPAL) e teor de água (TA).

( $r = 0,641$ ) e índice de velocidade de germinação ( $r = 0,640$ ), indicando que as sementes de alto vigor têm bom desempenho nas mais diversas condições a que forem submetidas.

O uso do teste de correlação para a avaliação da eficiência dos testes de vigor pode resultar em informações incompletas ou incorretas, ressaltando que a correlação significativa indica uma tendência de variação semelhante entre duas variáveis, porém, pode não haver uma correspondente precisão de estimativa da qualidade fisiológica do lote (MARCOS FILHO et al., 1987).

## CONCLUSÃO

Os testes de vigor baseados no desempenho de plântulas com maior sensibilidade em demonstrar o comportamento das sementes de milho cv. 'Sertanejo' em campo são os de primeira contagem de germinação, índice de velocidade de germinação e de emergência, comprimento da parte aérea e raiz.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, R.O. **Testes para avaliação do vigor de sementes de milho superdoce**. 2009. 72f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP.

ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS (AOSA). **Seed vigour testing handbook**. East Lansing, 1983. 88p. (Contribution, 32).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p.

BRITO, M.C. et al. Teste de germinação para avaliar o vigor de sementes de milho crioulo coletadas na região Cariri. In: ENCONTRO UNIVERSITÁRIO DA UFC NO CARIRI, 3., 2011, Juazeiro do Norte. **Anais...** Juazeiro do Norte: Universidade Federal do Ceará, 2011. p. 1-4.

CARVALHO, H.W.L. et al. Sertanejo: uma variedade de milho adaptada ao Nordeste brasileiro. **Comunicado Técnico 30**, Aracaju, 2004. p.1-8. Disponível em: <[http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes\\_2004/cot-30.pdf](http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2004/cot-30.pdf)>. Acesso em: 21 set. 2014.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590p.

COIMBRA, R.A. et al. Testes de vigor utilizados na avaliação da qualidade fisiológica de lotes de sementes de milho-doce (*sh2*). **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.9, p.2402-2408, 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782009000900004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782009000900004&script=sci_arttext)>. Acesso em: 25 nov. 2011.

FREITAS, R.A.; NASCIMENTO, W.M. Teste de envelhecimento acelerado em sementes de lentilha. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.28, n.3, p.59-63, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v28n3/09.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2011.

HAMPTON, J.G.; TEKRONY, D.N. Controlled deterioration test. In: **Handbook of vigour tests methods**. Zurich: ISTA, 1995. p. 70-78.

LUDWIG, M.P. et al. Desempenho de plantas de feijão originadas de lotes de sementes com diferentes níveis de qualidade fisiológica. **Revista da FZVA**. Uruguaiana, v.15, n.2, p.44-52, 2008.

- Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fzva/article/viewFile/3759/4123>>. Acesso em: 20 jan. 2012.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- MARCOS FILHO, J. et al. **Avaliação da qualidade das sementes**. Piracicaba: FEALQ, 1987. 230p.
- MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F.C. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.3.1-3.24.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 425p.
- MARCOS FILHO, J. Testes de vigor: dimensão e perspectivas. **Seed News**, Pelotas, n.1, 2011. Disponível em: <[http://www.seednews.inf.br/\\_html/site/content/reportagem\\_capa/imprimir.php?id=92](http://www.seednews.inf.br/_html/site/content/reportagem_capa/imprimir.php?id=92)>. Acesso em: 25 nov. 2011.
- McDONALD JUNIOR, M.B. The history of seed vigour testing. **Journal of Seed Technology**, Zürich, v.17, n.2, p.93-100, 1993.
- OLIVEIRA, A.C.S. et al. Testes de vigor em sementes baseados no desempenho de plântulas. **Inter Science Place**, São Camilo, v.2, n.4, 2009. Disponível em: <[http://intranetdoc.epagri.sc.gov.br/producao\\_tecnico\\_cientifica/DOC\\_2186.pdf](http://intranetdoc.epagri.sc.gov.br/producao_tecnico_cientifica/DOC_2186.pdf)>. Acesso em: 21 set. 2014.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia de sementes**. 2.ed. Brasília: s. ed., 1985. 289p.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C. et al. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.2.1-2.21.
- OHLSON, O.C. et al. Teste de envelhecimento acelerado em sementes de trigo. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.32, n.4, p.118-124, 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-31222010000400013&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-31222010000400013&script=sci_arttext)>. Acesso: 12 jan. 2012.
- RODO, A.B. et al. Metodologia alternativa do teste de envelhecimento acelerado para sementes de cenoura. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.57, n.2, p.289-292, 2000. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-90162000000200015&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-90162000000200015&script=sci_arttext)>. Acesso em: 10 set. 2013.
- SANTOS, C.M.R. et al. Teste de deterioração controlada para avaliação do vigor de sementes de feijão. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.25, n.2, p.28-35, 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-31222003000400005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31222003000400005)>. Acesso em: 10 set. 2013.
- SANTOS, J.F. et al. Variedades e híbridos de milho para a mesorregião do Agreste Paraibano. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.3, n.3, p.13-17, 2009.
- SCHUAB, S.R.P. et al. Potencial fisiológico de sementes de soja e sua relação com a emergência das plântulas em campo. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.28, n.4, p.553-561, 2006. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAgron/article/viewFile/928/928>>. Acesso em: 21 set. 2014.
- SILVA, A.L. **Qualidade das sementes de feijão e milho tratadas com extratos de origem vegetal durante o armazenamento**. 2010. 109f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Campina Grande, PB.
- SILVEIRA, M.A.M. et al. Comparação de métodos para avaliação da qualidade fisiológica em sementes de calêndula. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.24, n.2, p.24-30, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v24n2/v24n2a05.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2012.
- SOUZA, L.C.D. et al. Qualidade fisiológica de sementes de arroz da região de Matupá - MT. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, Alta Floresta, v.3, p.110-116, 2005. Disponível em: <[http://www.unemat.br/revistas/rcaa/docs/vol3/10\\_resumo\\_abstract\\_v3.pdf](http://www.unemat.br/revistas/rcaa/docs/vol3/10_resumo_abstract_v3.pdf)>. Acesso em: 23 jan. 2012.
- VILLIERS, T.A. Ageing and longevity of seeds infield conditions. In: HEYDECKER, W. (Ed.). **Seed ecology**. London: The Pennsylvania State University, 1973. p.265-288.
- WOLSCHICK, D. et al. Implementação e teste de um modelo mecanístico de simulação do crescimento e desenvolvimento de plantas de milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.11, n.3, p.271-278, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-43662007000300005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662007000300005)>. Acesso em: 12 fev. 2012.
- WRASSE, C.F. **Testes de vigor alternativos em sementes de arroz**. 2006. 71f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Santa Maria, RS.