III CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS COINTER - PDVAGRO 2018

VIGOR DE SEMENTES DE CENOURA DETERMINADO PELO *software* SVIS®

CARROT SEEDS VIGOR DETERMINED BY SVIS® *software*

Apresentação: Pôster

Priscila Cordeiro Souto¹; Clíssia Barboza da Silva²; Everton Sebastião do Nascimento³;
Mayara Rodrigues⁴; João Correia de Araújo Neto⁵

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.IIICOINTERPDVAGRO.2018.00696>

Introdução

O conhecimento sobre o potencial fisiológico de sementes é fundamental, particularmente em se tratando de sementes de olerícolas, como é o caso da cenoura, em que a maturação ocorre de maneira desuniforme, com a consequente produção de lotes de sementes com níveis variados de germinação e vigor. Tal fato, tem sido um desafio para os produtores de sementes dessa cultura, que necessitam, frequentemente, fazer uso excessivo de sementes para garantia de estandes de plântulas adequados em campo, além da prática do desbaste, que elevam os custos de produção.

O teste de germinação tem sido internacionalmente aceito na estimativa do potencial fisiológico de sementes (ISTA, 2009). Porém, suas limitações são reconhecidas, por fornecer informações, apenas, sobre o desempenho das sementes em condições favoráveis, raramente encontradas no campo. Por este motivo, os testes de vigor surgiram como uma alternativa, assegurando estabelecimento rápido e uniforme das plântulas em campo, e complementando as informações do teste de germinação.

Por outro lado, os testes de vigor tradicionais, embora sejam considerados objetivos, rápidos e precisos, podem fornecer informações subjetivas e limitadas, dificultando a

¹ Doutoranda em Agronomia (Produção Vegetal), Universidade Federal de Alagoas, pri_cordeiro15@hotmail.com

² Pesquisadora Dra., Departamento de Produção Vegetal, Setor de Tecnologia de Sementes, Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agronomia "Luiz de Queiroz" (USP/Esalq), clissia_usp@hotmail.com

³ Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Alagoas, evertohn@hotmail.com

⁴ Mestranda em Agronomia (Fitotecnia), Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agronomia "Luiz de Queiroz" (USP/Esalq), mayararodrigues.agro@gmail.com

⁵ Professor Dr., Universidade Federal de Alagoas, jcanetto2@hotmail.com

interpretação dos resultados e, conseqüentemente, a tomada de decisão na escolha dos lotes. Visando solucionar este problema, novos procedimentos estão sendo introduzidos e aperfeiçoados na avaliação do vigor, como é o caso do Sistema Computadorizado de Análise de Imagens de Plântulas (SVIS[®]) desenvolvido pela *The Ohio State University*, em Columbus, Ohio, Estados Unidos (SAKO et al., 2001). Assim, esta pesquisa buscou avaliar a eficiência do SVIS[®] na identificação de diferenças de vigor de lotes de sementes de cenoura, e associar os resultados obtidos a partir de testes de vigor tradicionais.

Fundamentação Teórica

O SVIS[®] consiste de uma técnica de captura de imagens de plântulas por meio de um *scanner*, e as imagens digitais são processadas pelo *software* de análise, produzindo valores numéricos que representam parâmetros de vigor das sementes, como índice de vigor, comprimento e uniformidade de desenvolvimento de plântulas (SILVA et al., 2012). É um procedimento relativamente simples e os resultados são obtidos em intervalos de dois a três minutos (ARAUJO et al., 2017).

O SVIS[®] já vem sendo utilizado rotineiramente em programas internos de controle de qualidade de diversas empresas de sementes e instituições oficiais dos Estados Unidos, uma vez que o procedimento tem se mostrado eficaz na avaliação do vigor de sementes de várias espécies, incluindo pepino (CHIQUITO et al., 2012), quiabo (KIKUTI e MARCOS-FILHO, 2013), berinjela (SILVA e CICERO, 2014), tomate (ABUD et al., 2017) e abobrinha (NASCIMENTO et al., 2017).

Metodologia

O estudo foi conduzido no Laboratório de Propagação de Plantas do Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL), Rio Largo, AL, e no Laboratório de Análise de Imagens, Departamento de Produção Vegetal, Universidade de São Paulo (USP/Esalq), Piracicaba, SP. Foram utilizados cinco lotes de sementes de cenoura, cultivar Brasília. O teor de água das sementes foi determinado pelo método de estufa, a 105 ± 3 °C, durante 24 horas (BRASIL, 2009).

A germinação foi conduzida com quatro repetições de 50 sementes, distribuídas sobre papel mata-borrão, previamente umedecido com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco, colocado no interior de caixas de plástico transparentes (11,0 x 11,0 x 3,5

cm) à temperatura de 20 °C e fotoperíodo de oito horas. As avaliações foram realizadas aos 14 dias após a semeadura e, os resultados, expressos em percentagem de plântulas normais. A primeira contagem de germinação foi realizada aos sete dias após a semeadura do teste de germinação (BRASIL, 2009), e o índice de velocidade de germinação (IVG) foi calculado de acordo com a fórmula proposta por Maguire (1962).

O envelhecimento acelerado com solução saturada de sal (EASS) foi realizado com sementes distribuídas em camada única sobre tela de aço inox, posicionadas no interior de caixas de plástico transparentes, contendo 40 mL de solução satura de NaCl (40 g/100 mL de água). As caixas foram tampadas e mantidas a 41 °C durante 72 horas (RODO et al., 2000). Decorrido esse período, quatro repetições de 50 sementes foram colocadas para germinar. As avaliações foram realizadas aos sete dias após a semeadura e, os resultados, expressos em percentagem de plântulas normais.

Para análise de imagens pelo SVIS[®], foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes. As sementes foram colocadas para germinar em caixas de plástico transparentes (11,0 x 11,0 x 3,5 cm) contendo duas folhas de papel mata-borrão previamente umedecidas (uma folha azul sobreposta em uma folha branca), e mantidas sob temperatura de 20 °C durante seis dias, no escuro (KIKUTI e MARCOS-FILHO, 2012). Após esse período, as imagens das plântulas foram capturadas por um *scanner* e analisadas, posteriormente, pelo *software* SVIS[®], sendo gerados valores referentes ao índice de vigor, comprimento e uniformidade de desenvolvimento de plântulas. Os resultados foram expressos pelos valores médios obtidos para cada lote de sementes.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições para cada lote. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. Para contraste entre médias foi utilizado o teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Resultados e Discussões

A variação dos teores de água iniciais entre os cinco lotes de sementes foi de 2,1 pontos percentuais (6,0 a 8,1%) (Tabela 1), variação adequada para a obtenção de resultados consistentes na execução dos testes ($\leq 3\%$) (NASCIMENTO et al., 2017). A germinação foi semelhante, e variou entre 75% e 81% (Tabela 1), estando dentro dos padrões mínimos exigidos para a comercialização das sementes de cenoura ($\geq 75\%$) (BRASIL, 2012).

Durante a avaliação do vigor das sementes por meio dos testes de vigor tradicionais

(Tabela 1), não foi possível a estratificação do vigor dos lotes em diferentes classes a partir da primeira contagem e do IVG. Por outro lado, o EASS indicou superioridade dos lotes 1, 3 e 5 e menor desempenho do lote 2. Com relação aos resultados obtidos pelo SVIS[®] (Tabela 1), os índices de vigor e uniformidade de desenvolvimento de plântulas não permitiram a estratificação dos lotes, entretanto, o parâmetro comprimento de plântulas foi mais sensível, destacando o lote 3 como o mais vigoroso, e o lote 2 de menor potencial.

Tabela 1. Teor de água inicial (TA), germinação (G), primeira contagem de germinação (PC), índice de velocidade de germinação (IVG), envelhecimento acelerado com solução saturada de sal (EASS) e SVIS[®] para os parâmetros índice de vigor (IV), índice de uniformidade de desenvolvimento de plântulas (IU) e comprimento de plântulas (CP), de cinco lotes de sementes de cenoura, cultivar Brasília.

Lote	TA (%)	G (%)	PC (%)	IVG	EASS (%)
1	6,4	81 A	66 A	5,4 A	73 A
2	8,1	81 A	58 A	5,0 A	44 B
3	6,0	79 A	68 A	6,2 A	66 A
4	7,8	75 A	61 A	5,4 A	59 AB
5	7,9	75 A	69 A	5,6 A	63 A
C.V. (%)	-	7,7	9,4	13,0	13,6
Lote	SVIS - IV		SVIS - IU		SVIS - CP (cm)
1	561 A		727 A		2,2 AB
2	570 A		711 A		1,9 B
3	707 A		752 A		3,0 A
4	587 A		702 A		2,0 AB
5	604 A		706 A		2,1 AB
C.V. (%)	11,4		4,0		19,9

(*) Comparação de médias dentro de cada coluna (teste de Tukey, $p \leq 0,05$).

Segundo Nakagawa (1999) testes baseados em comprimento de plântulas são os mais sensíveis na detecção de possíveis diferenças de potencial fisiológico entre lotes de sementes. Essas observações foram comprovadas no presente estudo por meio das informações geradas pelo SVIS[®], em que o comprimento de plântulas apresentou maior sensibilidade na identificação do vigor dos lotes. Resultados semelhantes também foram obtidos por Chiquito

et al. (2012) em pepino, Kikuti e Marco-Filho (2013) em quiabo, e Machi e Cícero (2017) em cenoura.

A utilização de novos métodos para avaliação do vigor de sementes tem como requisitos básicos a sua coerência com testes padrões de vigor (GOMES-JUNIOR et al., 2014), assim, o maior potencial fisiológico do lote 3 e menor desempenho do lote 2 revelados pelo SVIS[®], concordando com os resultados obtidos pelo EASS, mostram a consistência e confiabilidade do emprego desta técnica para sementes de cenoura.

Em geral, embora o SVIS[®] apresente resultados semelhantes a outros testes tradicionais, a obtenção de informações que são extraídas em relação ao vigor das sementes ocorre relativamente a curto prazo, além disso, possui vantagens adicionais, pela maior viabilidade econômica, uma vez que os custos estão concentrados apenas no investimento inicial do equipamento, sendo economicamente reproduzível pelo baixo custo de execução.

Conclusões

O *software* SVIS[®] permite determinar o vigor de lotes de sementes de cenoura, proporcionando resultados semelhantes aos obtidos pelo EASS.

Referências

ABUD, H. F.; CICERO, S. M.; JUNIOR, F. G. G. Computerized image analysis of seedlings to evaluate broccoli seed vigor. **Journal of Seed Science**, v.39, n.3, p.303-310, 2017.

ARAUJO, E.F.L.; SANTOS, J.F.; SILVA, C.B.; MARCOS-FILHO, J.; VIEIRA, R.D. Controlled deterioration test and use of the Seed Vigor Imaging System (SVIS[®]) to evaluate the physiological potential of crambe seeds. **Journal of Seed Science**, v.39, n.4, p.393-400, 2017.

BRASIL. Portaria SDA nº 111, de 4 de setembro de 2012. **Projeto de Instrução Normativa que estabelece os padrões de identidade e qualidade para a produção e a comercialização de sementes de espécies olerícolas, condimentares, medicinais e aromáticas**. Diário Oficial da União, Brasília, 5 de setembro de 2012. Seção 1. p. 3-4.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 399p, 2009.

CHQUITO, A. A.; GOMES-JUNIOR, F. G.; MARCOS-FILHO, J. Assessment of physiological potential of cucumber seeds using the software Seedling Vigor Imaging System (SVIS). **Journal of Seed Science**, v.34, n.2, p.255-263, 2012.

GOMES-JUNIOR, F. G. G.; CHAMMA, M. C. P.; CICERO, S. M. Automated image analysis of seedlings for vigor evaluation of common bean seeds. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.36, n.2, p.195-200, 2014.

ISTA. **International rules for seed testing**. International Seed Testing Association. Bassersdorf, Switzerland. 2009.

KIKUTI, A. L. P.; MARCOS-FILHO, J. Seedling imaging analysis and traditional tests to assess okra seed vigor. **Journal of Seed Science**, v.35, n.4, p.443-448, 2013.

KIKUTI, A. L. P.; MARCOS-FILHO, J. Testes de vigor em sementes de alface. **Horticultura Brasileira**, v.30, n.1, p.44-50, 2012.

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

MARCHI, J. L. de.; CICERO, S. M. Use of the software Seed Vigor Imaging System (SVIS®) for assessing vigor of carrot seeds. **Scientia Agricola**, v.74, n.6, p.469-473, 2017.

NAKAGAWA, J. **Testes de vigor baseados no desempenho de plântulas**. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. cap.2, p.1-24.

NASCIMENTO, W. M.; SILVA, P. P.; MARCOS-FILHO, J.; GOMES-JUNIOR, F. G. Evaluation of squash seed physiological quality using computerized image analysis. **Acta horticulturae**, v.1151, p.183-188, 2017.

RODO, A. B.; PANOBIANCO, M.; MARCOS-FILHO, J. Metodologia alternativa do teste de envelhecimento acelerado para sementes de cenoura. **Scientia Agricola**, v.57, p.289-292, 2000.

SAKO, Y.; McDONALD, M.B.; FUJIMURA, K.; EVANS, A.F.; BENNETT, M.A. A system for automated seed vigour assessment. **Seed Science and Technology**, v.29, n.3, p.625-636, 2001.

SILVA, C.B.; LOPES, M.M.; MARCOS-FILHO, J.; VIEIRA, R.D. Automated system of seedling image analysis (SVIS) and electrical conductivity to assess sun hemp seed vigor. **Revista Brasileira de Sementes**, v.34, n.1, p.55-60, 2012.

SILVA, V. N.; CÍCERO, S. M. Análise de imagens de plântulas para avaliação do potencial fisiológico de sementes de berinjela. **Horticultura Brasileira**, v.32, n.2, p.145-151, 2014.