



## TESTE DE VIGOR EM SEMENTES DE BRÓCOLIS ATRAVÉS DE DIFERENTES PROFUNDIDADES DE SEMEADURA E SUBSTRATOS

KONZEN, L. H.<sup>1</sup>; RODRIGUES, D. B.<sup>1</sup>; REYS, N.<sup>1</sup>; LORENSKI, W.<sup>1</sup>; GUARESCHI, W.<sup>1</sup>; COUTINHO, C.<sup>1</sup>; TUNES, L. V. M.<sup>1</sup>;

<sup>1</sup> PPGCTS - UFPel

**Palavras-chave:** *Brassica oleracea*

L., qualidade fisiológica, emergência de plântulas.

### Resumo

A importância econômica de brócolis no agronegócio é crescente, e expressa um grande potencial de mercado e aumento na demanda. Nesse contexto para que se tenha sucesso econômico é necessário que se obtenha um estande uniforme de plantas com adequada população, portanto com elevado vigor. Assim objetivou-se desenvolver uma nova metodologia para teste rápido de vigor em sementes de brócolis, baseando-se em diferentes profundidades de semeadura, bem como diferentes substratos. O experimento foi conduzido em um delineamento de blocos ao acaso, com cinco repetições. Os tratamentos foram constituídos por cinco lotes de sementes de brócolis, combinado com quatro profundidades de semeadura (0,5; 1,5; 2,5 e 3,5cm) e três substratos comerciais (Golden mix granulado, S10 Beifort e Hdecker Hortaliça). Para avaliar o efeito dos tratamentos foram realizadas as seguintes determinações: teor de água, germinação, primeira contagem de germinação, e emergência de plântulas em bandejas (casa de vegetação) como caracterização inicial e emergência de plântulas em bandejas com diferentes profundidades e substratos. Como uma nova metodologia para teste rápido de vigor em sementes de brócolis, indica-se a profundidade de 1,5 cm em substrato fibra de coco.

## TEST OF VIGOR IN BROCCOLI SEEDS THROUGH VARIOUS SEEDING DEPTHS AND SUBSTRATES

**Keywords:** *Brassica oleracea* L., physiological quality, emergence of seedlings.

### Abstract

A economic policy of broccoli in agribusiness is growing, and the wide potential of market and increase on demand. In this context for success to be necessary, it is necessary to obtain a uniform of plants suitable to the population, therefore with vigor. The objective of this work is to investigate the effect of broccoli on the depth of sowing, as well as on different substrates. The experiment was conducted in a randomized complete block design with five replicates. They were composed of five broccoli seed lots, combined with four sowing depths (0.5, 1.5, 2.5 and 3.5 cm) and three commercial substrates (Golden mix granulado, S10 Beifort and Hdecker). The evaluation of the testing was not the determination of the determination, the germination, germination, the first lecture germination, and emergency plastics in trays (house of vegetate) the initial characteristics and emergency of plunge in trays with different depths and substrates. As a new methodology for the rapid test of vigor in broccoli seeds, a depth of 1.5 cm in substrate coconut fiber is indicated.

## INTRODUÇÃO

O brócolis (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck) pertence à família Brassicaceae e apresenta crescente importância econômica no agronegócio, expressando um grande potencial de mercado e aumento na demanda (ARES et al., 2014). A espécie oferece elevado valor em termos de retorno econômico para os agricultores familiares, os quais geralmente cultivam pequenas áreas ao longo do ano (SILVA et al., 2012, ABCSEM, 2014).

Assim sendo, menciona-se que o estabelecimento rápido e uniforme de plântulas no campo é essencial, e este fator está diretamente ligado à qualidade de sementes. Sabe-se que sementes de baixa qualidade tendem a formar estandes desuniformes e com falhas, comprometendo tanto a produtividade, como a qualidade e padronização do produto colhido (NASCIMENTO et al., 2011).

Diante disso a qualidade da semente é caracterizada pelo somatório de quatro atributos, são eles: genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários. Assim, o vigor compreende as propriedades da semente que determinam o potencial para a emergência e desenvolvimento rápidos e uniformes de plântulas normais sob condições adversas de ambiente (PESKE et al., 2012).

Face ao exposto, o objetivo com este estudo foi desenvolver uma nova metodologia para teste de vigor em sementes de brócolis, baseando-se em diferentes profundidades de semeadura, bem como diferentes substratos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Laboratório Didático de Análise de Sementes da Universidade Federal de Pelotas – Pelotas – RS – Brasil. Sendo conduzido em ambiente com temperatura e luminosidade controlada e em casa de vegetação.

Foram realizadas as análises de caracterização inicial da qualidade dos lotes de sementes de acordo com os seguintes testes:

**Teor de água nas sementes:** foi determinado pelo método da estufa a  $105 \pm 3^\circ\text{C}$ , por 24 horas (BRASIL, 2009), sendo calculada por diferença de massa úmida

das sementes, com duas repetições de  $4,5 \pm 0,5$  g de sementes de cada lote. Os resultados foram expressos em porcentagem.

**Teste de primeira contagem de germinação:** realizado conjuntamente com o teste de germinação, através da contagem das plântulas normais no quinto dia após a semeadura (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

**Teste de germinação:** foram utilizadas quatro repetições estatísticas de 200 sementes cada, sendo cada repetição subdivididas em duas repetições de 100 sementes, totalizando 800 sementes por lote, fazendo uso de caixas do tipo “gerbox” com substrato papel mata-borrão umedecidas com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco, conduzido sob temperatura de  $20^\circ\text{C}$  constante. As avaliações foram realizadas no quinto e décimo dia após a semeadura, segundo critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

**Emergência de plântulas em bandejas:** o teste foi conduzido em casa de vegetação, em bandejas de plástico contendo uma mistura de três partes de solo mais uma parte de areia peneirada e lavada, sendo semeadas oito repetições de 50 sementes distribuídas em sulcos de 1 cm de profundidade, 40 centímetros de comprimento e espaçamento entre linhas de cinco centímetros. A contagem foi realizada aos 21 dias após a semeadura. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais maiores que 1 cm.

**Padronização do teste de vigor:** os tratamentos foram constituídos por cinco lotes de sementes de brócolis da cultivar couve-brócoli ramoso santana, foram testadas quatro profundidades de semeadura (0,5; 1,5; 2,5 e 3,5 cm) e três substratos (Golden mix granulado – substrato de textura fina, elaborado a partir da fibra do coco, S10® - sendo este composto de resíduo orgânico agroindústria Classe A [semente, bagaço e engaço da uva], cinzas, turfa e carvão vegetal, e Hdecker® – composto de turfa brasileira + casca de arroz carbonizada + micro nutrientes), utilizando como recipiente para condução do ensaio, bandejas de poliestireno de 128 células. O teste foi conduzido com cinco repetições de 40 sementes por lote, totalizando

200 sementes por tratamento, e o delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso. Após a semeadura as bandejas de poliestireno de 128 células, foram acondicionadas sobre uma lamina d'água (sistema floating), em casa de vegetação. Foram avaliados o número de plântulas emergidas, computando-se como plântulas normais aquelas que apresentaram a parte aérea com tamanho igual ou superior a 2,0 cm aos 21 dias após a semeadura. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas emergidas para cada lote, profundidade e substrato.

Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo os efeitos dos tratamentos avaliados pelo teste F, e quando significativo às médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme apresentado na Tabela 1, os lotes apresentam qualidade fisiológica semelhante, não diferindo estatisticamente para as variáveis germinação e primeira contagem de germinação, porém apresentam diferenças de vigor, evidenciada pelo teste de emergência em bandeja (EM) que diferiu estatisticamente.

Tabela 1. Caracterização da qualidade inicial de cinco lotes de sementes de brócolis, determinado através do teor de água, primeira contagem de germinação (PCG), germinação (G) e emergência em bandejas (EM)

Lotes de sementes	Teor de água (%)	PCG	G	EM
MÉDIAS				
LOTE 1	6,9	86	92	91 a
LOTE 2	7,5	87	91	91 a
LOTE 3	6,1	87	93	90 ab
LOTE 4	7,6	86	91	89 ab
LOTE 5	5,8	86	93	84 b
Média	6,8	86 <sup>ns</sup>	92 <sup>ns</sup>	89*

\*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ns-não significativo.

A avaliação do vigor de sementes através dos valores de emergência parte do princípio que sementes que propiciam maior percentual são mais vigorosas

(OLIVEIRA et al., 2015).

Na Tabela 2 é possível verificar que os lotes avaliados no teste de emergência em substrato a base de fibra de coco (Golden mix) não diferiram estatisticamente nas profundidades 0,5; 2,5 e 3,5 cm. No entanto na profundidade de 1,5 cm houve diferença estatística, na qual mostrou que o lote 5 possui vigor reduzido (77%) quando comparado aos demais lotes avaliados. É válido ressaltar que a média dos lotes na profundidade 3,5 (Tabela 2) não demonstrou o potencial de desenvolvimento no referido substrato, pois conferiu valor bastante baixo (38%). Diante disso torna-se importante mencionar que semeaduras muito profundas podem aumentar o período de suscetibilidade a patógenos e ainda pode apresentar uma barreira física à emergência das plântulas (BORBA, 2008; MARCOS FILHO, 2015); embora o objetivo de se avaliar o vigor seja justamente inferir acerca do potencial de desenvolvimento das sementes frente às condições não adequadas, é necessário que estas condições não sejam restritivas, de maneira que inviabilize a pesquisa.

Tabela 2. Emergência de plântulas de cinco lotes de sementes de brócolis em substrato a base de fibra de coco (Golden mix) semeadas sob 0,5; 1,5; 2,5; e 3,5 cm de profundidade, avaliadas aos 21 dias após semeadura (DAS)

Emergência (%)			
0,5 cm de profundidade		2,5 cm de profundidade	
LOTE 3	83	LOTE 3	74
LOTE 5	79	LOTE 5	64
LOTE 2	86	LOTE 2	74
LOTE 4	81	LOTE 4	74
LOTE 1	85	LOTE 1	74
Médias	83 <sup>ns</sup>		72 <sup>ns</sup>
1,5 cm de profundidade		3,5 cm de profundidade	
LOTE 1	89 a	LOTE 1	27
LOTE 4	83 ab	LOTE 3	49
LOTE 3	82 ab	LOTE 4	43
LOTE 2	81 ab	LOTE 2	36
LOTE 5	77 b	LOTE 5	34
Médias	83*		38 <sup>ns</sup>

\*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ns Não significativo pelo teste F.

Ainda no que refere à avaliação do teste de emergência, mas neste caso em substrato S10® Beifort, notou-se na Tabela 3 que não ocorreu diferença significativa entre os lotes nas quatro profundidades avaliadas; todavia foi possível identificar que a maior profundidade testada (3,5 cm) proporcionou os menores valores para a variável, corroborando com Silva e Silva et al. (2007) que afirmam que semeadura em profundidade excessiva pode impedir que a plântula, ainda frágil, consiga emergir. Existem algumas metodologias baseadas no desempenho de plântulas a fim de determinar o vigor das sementes, e uma das avaliações mais utilizadas em específico para sementes de brócolis é a avaliação da porcentagem de emergência conforme Mendonça et al. (2003) e Caliani & Marcos Filho (1990).

Tabela 3. Emergência de plântulas de cinco lotes de sementes de brócolis em substrato S10® Beifort semeadas sob 0,5; 1,5; 2,5; e 3,5 cm de profundidade, avaliadas aos 21 dias após semeadura (DAS)

Emergência (%)			
0,5 cm de profundidade		2,5 cm de profundidade	
LOTE 1	89	LOTE 1	87
LOTE 3	85	LOTE 3	83
LOTE 4	85	LOTE 4	82
LOTE 2	89	LOTE 2	82
LOTE 5	81	LOTE 5	79
Médias	86 <sup>ns</sup>		83 <sup>ns</sup>
1,5 cm de profundidade		3,5 cm de profundidade	
LOTE 1	89	LOTE 1	70
LOTE 3	82	LOTE 3	66
LOTE 4	87	LOTE 4	73
LOTE 2	86	LOTE 2	69
LOTE 5	78	LOTE 5	61
Médias	85 <sup>ns</sup>		68 <sup>ns</sup>

\*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. <sup>ns</sup> Não significativo pelo teste F.

Observando os valores de emergências de acordo com as profundidades, em substrato H.DECKER (Tabela 4), verificou-se desempenho semelhante aos substratos anteriormente apresentados, elegendo a profundidade 3,5 cm como sendo a menos indicada a espécie.

Tabela 4. Emergência de plântulas de cinco lotes de sementes de brócolis em substrato H.DECKER semeadas sob 0,5; 1,5; 2,5; e 3,5 cm de profundidade, avaliadas aos 21 dias após semeadura (DAS).

Emergência (%)			
0,5 cm de profundidade		2,5 cm de profundidade	
LOTE 1	90	LOTE 1	84
LOTE 3	86	LOTE 3	86
LOTE 4	90	LOTE 4	80
LOTE 2	89	LOTE 2	89
LOTE 5	86	LOTE 5	77
Médias	83 <sup>ns</sup>		83 <sup>ns</sup>
1,5 cm de profundidade		3,5 cm de profundidade	
LOTE 1	86	LOTE 1	70
LOTE 3	84	LOTE 3	60
LOTE 4	91	LOTE 4	67
LOTE 2	85	LOTE 2	72
LOTE 5	84	LOTE 5	67
Médias	86 <sup>ns</sup>		67 <sup>ns</sup>

\*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. <sup>ns</sup> Não significativo pelo teste F.

A baixa porcentagem de emergência verificada em todos os substratos utilizados no presente estudo, quando a profundidade de semeadura foi superior a 2,5 cm, pode ser justificado pelo fato de que profundidades maiores apresentam maiores concentrações CO<sub>2</sub> o que pode interferir negativamente no desenvolvimento inicial, pois acaba limitando a difusão de oxigênio (SALES GUEDES et al., 2010). Ainda, a redução da velocidade de emergência relaciona-se as flutuações de temperaturas diurnas e noturnas, as quais favorecem principalmente as semeaduras nas menores profundidades (CARDOSO et al., 2008).

A expressão do vigor é vinculada à quantidade de reservas disponíveis nas sementes, pois esta questão está associada à disponibilidade para o rompimento das camadas do solo ou substrato e por esta razão juntamente com tamanho diminuto das sementes de brócolis profundidades de semeadura demasiadas acabam por impedir a emergência das sementes e conseqüentemente a avaliação do vigor (PESKE et al., 2012).

Além da questão da profundidade de semeadura, o substrato a ser utilizado é de suma importância, pois este age como um suporte às sementes que

são acondicionadas para germinar e emergir, proporcionando condições adequadas ao crescimento e desenvolvimento de plântulas (FERREIRA et al., 2008).

## CONCLUSÃO

Como uma nova metodologia para teste rápido de vigor em sementes de brócolis, indica-se a profundidade de 1,5 cm.

## LITERATURA CITADA

- ABCSEM – Associação Brasileira de Comércio de Sementes e Mudanças. (2014). **Levantamento de dados socioeconômicos do agronegócio de hortaliças 2013 ano base 2012**.
- ARES, A. M., NOZAL, M. J., BERNAL, J. L., & BERNAL, J. Optimized extraction, separation and quantification of twelve intact glucosinolates in broccoli leaves. **Food Chemistry**, Barking, v. 152, p. 66-74, 2014.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, p.395, 2009.
- BORBA, S. F., E. G., PONTES, M. V., MOURA SENA, L. H. D., & FIGUEIREDO, A. S., A. G. D. Germinação de sementes e desenvolvimento inicial de plântulas de crista-de-galo em diferentes substratos. **Scientia Agraria**, v. 9, n. 2, p. 241-244, 2008.
- CALIARI, M. F.; MARCOS FILHO, J. Comparação entre métodos para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de ervilha (*Pisum sativum* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, vol. 12, nº 3, p.52-75, 1990.
- CARDOSO, E. A.; ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A.; ALVES, A. U.; ALVES, A. U.; SILVA, K. B. Emergência de plântulas de *Erythrina velutina* em diferentes posições e profundidades de semeadura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 9, p. 2618-2621, 2008.
- SALES GUEDES, R., URSULINO, A. E., PEREIRA, G. E., SILVA, V. J., FARIAS, M., M., & GUEDES, C. E. Emergência e vigor de plântulas de *Amburana cearensis* (Allemão) AC Smith em função da posição e da profundidade de semeadura. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 4, 2010.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2015. 660p.
- MENDONÇA, E. A. F.; RAMOS, N. P.; FESSEL, S. A. Adequação da metodologia do teste de deterioração controlada para sementes de brócolis (*Brassica oleracea* L. – var. Itálica). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, vol. 25, nº 1, p.18-24, 2003.
- NASCIMENTO, W. M.; DIAS, D. C. F. S.; DA SILVA, P. P. Qualidade fisiológica da semente e estabelecimento de plantas de hortaliças no campo. **Embrapa Hortaliças-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2011.
- OLIVEIRA, A. C. S., MARTINS, G. N., SILVA, R. F., & VIEIRA, H. D. Testes de vigor em sementes baseados no desempenho de plântulas. **InterSciencePlace**, v. 1, n.4, 2015.
- PESKE, S. T.; VILLELA, F. A.; MENEGHELLO, G. E. **Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos**. 3.ed. Pelotas: Editora Universitária/UFPel, 2012, p. 573.
- SILVA, C. P., GARCIA, K. G. V., DA SILVA, R. M., DE ARAÚJO OLIVEIRA, L. A., & DA SILVA TOSTA, M. Desenvolvimento inicial de mudas de couve-folha em função do uso de extrato de alga (*Ascophyllum nodosum*). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 1, p. 07-11, 2012.
- SILVA e SILVA, B. M.; MÔRO, F. V.; SADER, R.; KOBORI, N. N. Influência da posição e da profundidade de semeadura na emergência de plântulas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart. – Arecaceae). **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, v. 29, n. 1, p. 187-190, 2007.
- RStudio Team. RStudio: Integrated Development for R. RStudio, Inc., Boston. 2015.