

## PROFUNDIDADE DE SEMEADURA: VIGOR DE SEMENTES E DESEMPENHO INICIAL DE PLANTAS DE FIMALIS

### SOWING DEPTH: SEED VIGOR AND INITIAL PERFORMANCE OF PLANT FIMALIS

**RESUMO:** O trabalho teve como objetivo avaliar a influência da profundidade de semeadura sobre a expressão do vigor de sementes e no desempenho inicial de plantas de fimalis. O experimento foi conduzido em ambiente controlado à temperatura de 25 °C, e a semeadura realizada em copos de polietileno contendo como substrato, solo do tipo planossolo. Foram utilizadas sementes de genótipo de fimalis e cinco níveis de profundidade de semeadura, sendo 10; 20; 30; 40 e 50 mm. Para a avaliação da influência da profundidade de semeadura sobre a expressão do vigor de sementes e o crescimento inicial de plântulas foram avaliados a emergência, o índice de velocidade de emergência, massa de matéria seca de parte aérea e de raiz, razão de área e massa foliar e razão de parte aérea e raiz. O aumento na profundidade de semeadura reduziu a porcentagem e o índice de velocidade de emergência de plântulas, entretanto resultou em maior massa seca de parte aérea, até a profundidade aproximada de 26 mm. Enquanto, a razão de área foliar aumentou com o aumento da profundidade de semeadura. As profundidades de semeadura acima de 10 mm afetam negativamente a expressão do vigor e o desempenho inicial de plantas de fimalis.

**Palavras-chave:** área foliar, emergência de plântulas, *Physalis peruviana* L.

**ABSTRACT:** This study aimed to evaluate the effect of sowing depth on the expression of seed vigor and initial performance fimalis plants. The experiment was conducted in a controlled environment at a temperature of 25 °C, and the sowing in plastic cups containing as substrate, the albaqualf type soil. Fimalis genotype seeds were used in five levels of sowing depth, 10; 20; 30; 40 and 50 mm. To assess the influence of sowing depth on the expression of seed vigor and initial growth of seedlings were evaluated emergency, emergency speed index, dry weight of shoot and root area ratio and mass leaf and shoot ratio and root. The increase in the depth of seeding reduced the percentage and seedling emergence speed index, however resulted in higher dry matter aerial part, to the approximate depth of 26 mm. While the ratio of leaf area increased with the increase of sowing depth. The above 10 mm sowing depths negatively affect the expression of the force and the initial performance fimalis plants.

**Keywords:** leaf area, *Physalis peruviana* L., seedling emergence.

## INTRODUÇÃO

O *Physalis peruviana* L.) é planta da Família Solanaceae e possui elevado valor nutracêutico (CHAVES et al., 2005; SEVERO et al., 2010; WU et al., 2005). É espécie originária da Amazônia e dos Andes (THOMÉ; OSAKI, 2010), sendo seu estudo importante nas demais regiões Brasileiras, devido ao elevado valor comercial dos frutos e por constituir-se em alternativa a pequenas áreas cultivadas por agricultores familiares.

A produção de frutos de *Physalis* é dependente de condições ambientais favoráveis, da fenologia, da idade das plantas, do número de nós, das taxas de formação de folhas e do índice de área foliar (SALAZAR et al., 2008). O Estado de Rio Grande do Sul possui características. Condições ambientais adversas e práticas culturais inadequadas podem ocasionar problemas na emergência e no crescimento inicial das plântulas (PESKE et al., 2012).

O vigor de sementes é determinado como sendo o máximo potencial de emergência de plântulas normais, sob ampla diversidade de ambiente (KRZYZANOWSKI et al., 1999). A profundidade de semeadura afeta a expressão do vigor e o crescimento inicial de plântulas (SILVA et al., 2008), devendo ser efetuada a profundidade que permita o adequado contato com o solo úmido (MODOLO et al., 2010) de maneira a favorecer a embebição e a ativação de diversos processos metabólicos relacionados a retomada do crescimento do embrião. No entanto, são escassos os estudos relacionados à influência da profundidade de semeadura sobre a expressão do vigor de sementes e crescimento inicial de plantas de *Physalis*.

Quando enterradas em profundidades acima das recomendadas, as sementes podem até germinar, mas a plântula de capim normalmente não tem força para chegar até a superfície do solo e acaba morrendo antes de emergir. Quando ficam expostas na superfície do solo (descobertas), pode também ocorrer grandes perdas de sementes, pois estas podem ser destruídas por pássaros e insetos. Além disso, quando descobertas, as sementes têm mais dificuldade para absorver água (que é necessária para a germinação) e germinar. Mesmo quando conseguem germinar, muitas plântulas de capim ressecam e

morrem. Dessa forma, é necessário que as sementes fiquem cobertas por uma fina camada de solo (DIAS-FILHO, 2012).

Este trabalho objetivou avaliar os efeitos da profundidade de semeadura sobre a expressão do vigor e o crescimento inicial de plantas de físalis.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em câmara de crescimento do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes no da Universidade Federal de Pelotas-RS, sob ambiente controlado à temperatura de 25 °C. O clima da região caracteriza-se por ser temperado com chuvas bem distribuídas e verão quente, sendo do tipo Cfa pela classificação de Köppen.

A semeadura do genótipo de físalis foi realizada em recipientes de polietileno, contendo solo do tipo planossolo, previamente corrigido, conforme recomendações para a referida espécie, baseado na análise de solo e de acordo com o Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (CQFS RS/SC, 2004). Foram semeadas 10 sementes em cada recipiente e o solo foi mantido na capacidade de campo, irrigando-se de forma manual com auxílio de regador, sempre que necessário.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com oito repetições. Os tratamentos consistiram em cinco níveis de profundidade de semeadura, sendo, 10; 20; 30; 40 e 50 mm. Para avaliar a influência da profundidade de semeadura sobre a expressão do vigor de sementes e o desempenho inicial de plântulas, foram realizadas as seguintes análises:

a) Emergência de plântulas: conduzida com oito subamostras de 50 sementes, e as contagens de plântulas emergidas foram realizadas aos 25 e 50 dias após a semeadura. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas emergidas.

b) Índice de velocidade de emergência: conduzido conjuntamente ao teste de emergência de plântulas e utilizando-se oito repetições com 50 sementes para cada tratamento. Foram realizadas contagens diárias, até a estabilização do número de

plântulas emergidas. O índice de velocidade de emergência foi calculado usando a equação proposta por Maguire (1962).

c) Massa de matéria seca de parte aérea e raiz de plantas: foram obtidas a partir da matéria de oito subamostras de 10 plantas, ao final do teste de emergência, aos 50 dias. Para tal, a parte aérea e as raízes foram acondicionadas em envelopes de papel pardo, separadamente, e submetidas à secagem em estufa de ventilação forçada sob temperatura de  $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , até massa constante. Os valores de matéria seca de parte aérea e raiz foram obtidos através de balança de precisão e os resultados expressos em miligramas por órgão.

d) Área foliar: determinada pela medida da área de folhas produzidas, aos 50 dias após a semeadura, utilizando-se oito subamostras de 10 plantas por tratamento e empregando medidor de área foliar Licor, modelo LI-3100. Os resultados foram expressos em centímetros quadrados.

e) Razão de área foliar e massa foliar: estimada a partir de oito subamostras de 10 plantas coletadas ao final do teste de emergência, aos 50 dias após a semeadura. Os valores foram estimados por meio das equações  $F_a = A_f/W_t$  e  $F_w = W_f/W_t$ , onde  $A_f$  corresponde à área foliar,  $W_f$  indica a matéria seca de folhas e  $W_t$  matéria seca total da plântula (AUMONDE et al., 2013).

f) Razão parte aérea e raiz: determinada a partir de oito subamostras de 10 plantas por tratamento, coletadas ao final do teste de emergência aos 50 dias. Para a obtenção dos valores de razão parte aérea e raiz, foi empregada a equação  $P_w = W_{pa}/W_r$ , onde  $W_{pa}$  refere-se à matéria seca alocada na parte aérea e  $W_r$  indica matéria seca alocada nas raízes.

g) Massa de 1000 sementes: para esta determinação, foram tomadas oito repetições contendo 100 sementes cada, as quais tiveram a massa determinada em balança analítica. Posteriormente, as amostras foram transformadas para o teor de água de 13%, determinando-se a massa de 1000 sementes, de acordo indicação pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativos, foram submetidos a regressão polinomial a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo para a emergência de plântulas aos 25 e 50 dias após a semeadura, massa seca de parte aérea, razão de área foliar e área foliar. Para massa seca de raiz, razão de parte aérea e raiz e razão de massa foliar não observou-se significância na análise de variância.

Observou-se redução, de forma quadrática, para emergência aos 25 dias após a semeadura, atingido 0% de plântulas emergidas na profundidade de 50 mm (Tabela 1). Cabe salientar que redução linear foi observada até os 50 dias após a semeadura na ordem de 0,45% para cada unidade de profundidade, diminuindo de 53 para 35% de plântulas emergidas entre a profundidade 10 e 50 mm, respectivamente (Tabela 1).

**Tabela 1.** Emergência aos 25 e 50 dias após a semeadura (DAS), índice de velocidade de emergência (IVE), massa seca de parte aérea (WPA), massa seca de raiz (WR), razão de área foliar (Fa), razão de massa foliar (Fw) e razão de parte aérea e raiz (Pw) de plântulas de *fisalis*, em diferentes profundidades de semeadura. UFPel/FAEM

| Variável Resposta                | Equação<br>$Y = \pm ax^2 \pm bx \pm c$ | P<br>( $b_{ix}$ ) | R <sup>2</sup> | PMET<br>(mm) |
|----------------------------------|--|-------------------|----------------|--------------|
| Emergência 25 DAS (%)            | $0,0125x^2 - 1,415x + 39,5$            | *                 | 0,99           | 10           |
| Emergência 50 DAS (%)            | $-0,4525x + 57,725$                    | *                 | 0,92           | 10           |
| IVE                              | $-0,0022x + 0,2236$                    | *                 | 0,95           | 10           |
| WPA (mg plântula <sup>-1</sup> ) | $-0,0032x^2 + 0,166x + 1,7685$         | *                 | 0,90           | 25,9         |
| WR (mg plântula <sup>-1</sup> )  | -----                                  | ns                | ----           | ----         |
| Fa (cm mg <sup>-1</sup> )        | $0,0064x + 0,7111$                     | *                 | 0,82           | 50           |
| Fw (mg mg <sup>-1</sup> )        | -----                                  | ns                | ----           | ----         |
| Pw (mg mg <sup>-1</sup> )        | -----                                  | ns                | ----           | ----         |

P = Probabilidade a 5% (\* Significativo e <sup>ns</sup> não significativo). PMET = Profundidade de máxima eficiência teórica.

O índice de velocidade de emergência apresentou decréscimo linear de 0,0022 para cada unidade de profundidade, em que, de acordo com a estimativa do modelo, atingiu IVE

de 0,11 (Tabela 1). A redução na emergência e na velocidade de emergência de plântulas mantém relação à maior resistência física imposta por camadas de solo mais espessas, evidenciando ação sua estressora sobre o desempenho do vegetal. Tal efeito afeta negativamente o rápido e uniforme estabelecimento inicial do estande de plântulas, podendo afetar também, a habilidade competitiva e o potencial produtivo da espécie (PEDÓ et al., 2014).

Em estudo conduzido com duas cultivares de feijão (IPR-Tiziu e IPR-Gralha), a profundidade de semeadura reduziu a porcentagem de emergência de ambas cultivares (PEDÓ et al., 2014). Em pesquisa conduzida com sementes da família Fabaceae, Rezende et al. (2012), demonstraram a influência negativa das maiores profundidades de semeadura sobre a emergência de plântulas, enquanto Silva et al. (2004), verificaram que sementes de soja semeadas a menores profundidades carecem de menor período de tempo para emergência, em comparação com aquelas semeadas em profundidades superiores.

A redução do índice de velocidade de emergência pode ser relacionada ao fato de que profundidades de semeadura excessivas, resultam em limitação à difusão de oxigênio (MARCOS FILHO, 2015). A maioria das espécies vegetais não exige concentrações de oxigênio maiores que 10% para que a germinação ocorra de forma normal, contudo, níveis inferiores a estes, podem ocasionar problemas no referido processo de retomada do crescimento (MARCOS FILHO, 2015). Além disso, a redução da expressão do vigor, aferido pelo índice de velocidade de emergência de plântulas, pode ser atribuída à baixa quantidade de reservas disponíveis em sementes de físalis, que possuem ao seu diminuto tamanho. Tal característica física, resulta na menor produção de energia e sua reduzida disponibilidade para o rompimento de maiores camadas de solo (PESKE et al., 2012). Em estudo conduzido com sementes de soja, cultivar BMX Potência, o aumento da profundidade de semeadura reduziu a velocidade de emergência das sementes (AISENBERG et al., 2014).

A massa seca de parte aérea ajustou-se ao modelo quadrático com aumento dos valores deste parâmetro de avaliação até aproximadamente  $3,9 \text{ mg plântula}^{-1}$ , na profundidade de aproximadamente 26 mm, com posterior redução (Tabela 1). O aumento

no acúmulo de matéria seca, até certa profundidade, pode ser explicado pelo maior investimento de assimilados na formação de suas estruturas para que possam atingir a superfície e formar área de folhas para captação de energia luminosa (AISENBERG et al., 2014). A menor alocação de carbono nas diferentes estruturas da plântula pode ser resultado do efeito imposto por camadas mais espessas de solo sobre a semente, afetando mecanismos de translocação e alocação de assimilados nas diferentes estruturas da plântula, com ocorrência de atraso no crescimento das plântulas (TAIZ; ZEIGER, 2013).

Ao avaliar o crescimento de plântulas de soja, Aikins et al. (2011) verificaram que a quantidade de matéria seca foi afetada negativamente pela profundidade de semeadura. Resultados semelhantes foram relatados por Aikins e Afuakwa (2008) para feijão caupi. Ao encontro, Pacheco et al. (2009) observaram, em pesquisa conduzida com plantas de cobertura, que o acúmulo de fitomassa seca é reduzido na medida em que a profundidade de semeadura aumenta.

A razão de área foliar aumentou linearmente, na proporção de  $0,0064 \text{ cm mg}^{-1}$  para cada unidade de profundidade, até a profundidade de semeadura de 50 mm (Tabela 1). Mesmo com o aumento da razão de área foliar ou área de folhas úteis a captação de energia radiante, as plantas não apresentaram adequada eficiência na alocação de carbono em parte aérea. Entretanto, cabe salientar que o aumento da razão de área foliar não implica, necessariamente, em maior produção de assimilados, haja visto que o processo fotossintético também é dependente da fase bioquímica da fotossíntese (MARENCO; LOPES, 2009). Pedó et al. (2014), evidenciaram aumento da razão de área foliar até profundidade de semeadura de 30 mm em plantas de feijão da cultivar IPR-Tiziu, com posterior redução. No entanto, da mesma forma que nesta pesquisa, foi constatado aumento da variável para a cultivar IPR-Gralha conforme o aumento na profundidade de semeadura.

A profundidade de semeadura é específica para cada espécie e, quando adequada propicia germinação e emergência de plântulas uniformes e que se traduzem na obtenção de adequado estande (SOUSA et al., 2007). Profundidades de semeadura excessivas podem impedir que a plântula, ainda frágil, emerja à superfície do solo. Por outro lado, se

reduzida, predis põem as sementes a qualquer varia ção ambiental, como excesso ou déficit hídrico ou térmico, as quais podem dar origem a plântulas pequenas e fracas (TILLMANN et al., 1994). Neste sentido, o aumento da profundidade de sementeira acima de 10 mm reduz a porcentagem de emergência e o índice de velocidade de emergência de plântulas de fisalis, entretanto promove aumento da massa seca de parte aérea até a profundidade de sementeira aproximada de 26 mm e, favorece o incremento da razão de área foliar.

## CONCLUSÕES

O aumento da profundidade de sementeira, acima de 10 mm, é prejudicial para a expressão do vigor de sementes e desempenho inicial de plântulas de fisalis.

A razão de área foliar responde positivamente conforme o aumento da profundidade de sementeira de sementes de fisalis.

## REFERÊNCIAS

AIKINS, S. H. M.; AFUAKWA, J. J.; NKANSAH, E. O. Effect of different sowing depths on soybean growth and dry matter yield. **Agriculture and Biology Journal of North America**, v. 2, n. 9, p. 1273-1278, 2011.

AIKINS, S. H. M.; AFUAKWA, J. J. Growth and dry matter yield responses of cowpea to different sowing depths. **Journal of Agricultural and Biological Science**, v. 3, n. 1, p. 50-54, 2008.

AISENBERG, G. R.; PEDÓ, T.; AUMONDE, T. Z.; VILLELA, F. A. Vigor e desempenho de crescimento inicial de plantas de soja: efeito da profundidade de sementeira. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 18, p. 3081-3091, 2014.

AUMONDE, T. Z.; PEDÓ, T.; MARTINAZZO, E. G.; MORAES, D. M.; VILLELA, F. A.; LOPES, N. F. V. Análise de crescimento e partição de assimilados em plantas de maria-



pretinha submetidas a níveis de sombreamento. **Planta Daninha**, v. 31, n. 1, p. 99 – 108, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009, 395p.

CHAVES, A. C.; SCHUCH, M. W.; ERIG, A. C. Estabelecimento e multiplicação in vitro de *Physalis peruviana* L. **Revista Ciência Agrotécnica**, v. 29, n. 6, p. 1281-1287, 2005.

DIAS-FILHO, M. B. **Formação e manejo de pastagens**. Belém-PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2012, 9p. (Comunicado Técnico, 235).

KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes. Londrina: ABRATES, 1999, 218p.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination and in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 5, p. 176-177, 1962.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 2015, 660p.

MARENCO, R. A.; LOPES, N. F. **Fisiologia vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2009, 468p.

MODOLO, A. J.; TROGELLO, E.; NUNES, A. L.; FERNANDES, H. C.; SILVEIRA, J. C. M.; DAMBRÓS, M.P. Efeito de cargas aplicadas e profundidades de semeadura no desenvolvimento da cultura do feijão em sistema plantio direto. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 3, p. 739-745, 2010.

PACHECO, L. P.; PIRES, F. R.; MONTEIRO, F. P.; PROCÓPIO, S.O.; ASSIS, R. L.; SILVA, G. P.; CARGNELUTTI-FILHO, A.; CARMO, M. L.; PETTER, F. A. Emergência e crescimento de plantas de cobertura em função da profundidade de semeadura. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, n. 2, p. 305-314, 2009.



PEDÓ, T.; SEGALIN, S. R.; SILVA, T. A.; MARTINAZZO, E. G.; GAZOLLA NETO, A.; AUMONDE, T. Z.; VILLELA, F. A. 2014. Vigor de sementes e desempenho inicial de plântulas de feijoeiro em diferentes profundidades de semeadura. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 9, n. 1, p. 59-64, 2014.

PESKE, S. T.; VILLELA, F. A.; MENEGHELLO, G. E. **Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos**. 3.ed. Pelotas: Editora Universitária/UFPel, 2012, p. 573.

REZENDE, A. V.; ANDRADE, L. P.; ALMEIDA G. B. S.; RABELO, C. H. S.; RABELO, F. H. S.; LANDGARF, P. R. C.; VILELA, H. H. Efeito da profundidade e da mistura de sementes ao adubo químico na emergência de plântulas de espécies forrageiras. **Revista Agrarian**, v. 5, n. 16, p. 115-122, 2012.

SALAZAR, M. R.; JONES, J. W.; CHAVES, B.; COOMAN, A.; FISCHER, G. Base temperature and simulation model for nodes appearance in cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 4, p. 862-867, 2008.

SEVERO, J.; LIMA, C. S. M.; COELHO, M. T.; RUFATTO, A. R.; ROMBALDI, C. V.; SILVA, J. A. Atividade antioxidante e fitoquímicos em frutos de physalis (*Physalis peruviana*, L.) durante o amadurecimento e o armazenamento. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 16, n. 1-4, p. 77-82, 2010.

SILVA, R. P.; TEIXEIRA, F. A. C.; CAMPOS, M. A. O. Efeito da profundidade de semeadura e da carga sobre a roda compactadora no desenvolvimento da soja (*Glycine max*). **Engenharia na Agricultura**, v.12, n. 3, p.169-176, 2004.

SILVA, R. P.; CORÁ, J. E.; FURLANI, C. E. A.; LOPES, A. Efeito da profundidade de semeadura e de rodas compactadoras submetidas a cargas verticais na temperatura e no teor de água do solo durante a germinação de sementes de milho. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 3, p. 929-937, 2008.



SOUSA, A. H.; RIBEIRO, M. C. C.; MENDES, V. H. C.; MARACAJÁ, P. B.; COSTA, D. M. Profundidades e posições de semeadura na emergência e no desenvolvimento de plântulas de moringa. **Revista Caatinga**, v. 20, n. 4, p. 56-60, 2007.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 954p.

THOMÉ, M.; OSAKI, F. Adubação de nitrogênio, fósforo e potássio no rendimento de *Physalis* spp. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 8, n. 1, p. 11-18, 2010.

TILLMANN, M. A. A.; PIANA, Z.; CAVARIANI, C.; MINAMI, K. Efeito da profundidade de semeadura na emergência de plântulas de tomate (*Lycopersicon esculentum* MILL.). **Scientia Agricola**, v. 51, n. 2, p. 260-263, 1994.

WU, S. J.; NG, L. T.; HUANG, Y. M.; LIN, D. L.; WANG, S. S.; HUANG, S. N.; LIN, C. C. Antioxidant Activities of *Physalis peruviana*. **Biological & Pharmaceutical Bulletin**, v. 28, n. 6, p. 963-966, 2005.