

Vigor de sementes e desempenho inicial de plântulas de feijoeiro em diferentes profundidades de semeadura

Tiago Pedó¹, Samantha R. Segalin¹, Tuane A. da Silva¹, Emanuela G. Martinazzo¹, Alexandre Gazolla Neto¹, Tiago Z. Aumonde¹ & Francisco A. Villela¹

¹ Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Campus Capão do Leão, CEP 96010-900, Capão do Leão-RS, Brasil. Caixa Postal 354. E-mail: tiago.pedo@gmail.com; samanthasegalin@hotmail.com; tuanearddi17@gmail.com; emartinazzo@gmail.com; agazolla@gmail.com; tiago.aumonde@gmail.com; francisco.villela@pq.cnpq.br

RESUMO

A profundidade de semeadura pode interferir na emergência das plântulas e no seu estabelecimento inicial. Este trabalho objetivou avaliar a influência da profundidade de semeadura sobre a expressão do vigor de sementes e o desempenho inicial de plântulas de feijoeiro. Utilizaram-se sementes das cultivares IPR-Gralha e IPR-Tiziu e os tratamentos consistiram em diferentes profundidades de semeadura, 15; 30; 45 e 60 mm. Foram avaliados emergência, comprimento e matéria seca de raízes e parte aérea, área foliar, razão de parte aérea, raiz e área foliar. A emergência e a matéria seca das plântulas reduziram com a profundidade de semeadura. A razão de área foliar aumentou na cultivar IPR-Tiziu até a profundidade de 30 mm e na cultivar IPR-Gralha foi crescente com o aumento da profundidade de semeadura. O aumento na profundidade de semeadura reduz a expressão do vigor e o desempenho inicial de plântulas de feijoeiro.

Palavras-chave: estande de plantas, performance de plântulas, *Phaseolus vulgaris* L., qualidade fisiológica

Seed vigor and initial performance of bean seedlings under different sowing depths

ABSTRACT

The sowing depth can influence the seedling emergence and its initial establishment. The aim of this study was to evaluate the influence of sowing depth on the expression of vigor and initial performance of bean seedlings. The cultivars used were IPR-Gralha and IPR-Tiziu and the treatments consisted of different sowing depths 15, 30, 45 and 60 mm. The parameters evaluated were emergence, seedling length (root and shoot), seedling dry weight (root and shoot), leaf area, shoot/root ratio and leaf area ratio. The emergence and seedling dry weight were reduced with the sowing depth. The leaf area ratio increased in the cultivar IPR-Tiziu until depth of 30 mm and in the cultivar IPR-Gralha increased with the depth of sowing. Increased sowing depth decreased the vigor expression and initial performance of bean seedlings.

Key words: plant stand, seedling performance, *Phaseolus vulgaris* L., physiological quality

Introdução

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) é espécie da família Fabaceae cujos grãos apresentam na constituição proteína, carboidratos, vitaminas do complexo B, minerais e elevado teor de fibra alimentar comparativamente a diversos cereais (Londero et al., 2008). Na safra 2012/2013 a produção nacional de feijão atingiu mais de 3,2 milhões de toneladas e a produtividade média alcançou 1,030 kg ha⁻¹, o que representa aumento de 15% em relação à safra anterior, apesar da ocorrência de intempéries climáticas. No Rio Grande do Sul a área semeada com feijão na mesma safra foi de 73,5 mil hectares com produção de 94,5 mil toneladas e produtividade média de 1.286 kg ha⁻¹ (Conab, 2013).

Por ser uma espécie com potencial de cultivo em diversas épocas do ano e sujeita a diferentes condições edafoclimáticas, o feijoeiro pode sofrer interferências decorrentes de fatores bióticos e abióticos, principalmente nos estádios iniciais do desenvolvimento; como em outras espécies cultivadas, a semeadura do feijoeiro deve ser realizada em profundidade que possa contribuir para a emergência das plântulas, de forma rápida e uniforme, a fim de maximizar a eficiência na hidrólise, translocação e alocação de reservas para o eixo embrionário durante o processo de retomada do crescimento do embrião (Peske et al., 2012). Considerando a importância econômica da cultura do feijoeiro e a existência de respostas diferenciais apresentadas por distintas espécies quando sujeitas a um mesmo ambiente, surge a necessidade do estudo da expressão do vigor de sementes e da ecofisiologia do crescimento inicial de plântulas quando expostas a diferentes condições de meio ambiente.

A profundidade de semeadura é específica para cada espécie e quando excessiva pode impedir o rompimento da superfície do solo e a emergência da plântula ainda frágil. Conforme Marcos Filho (2005), semeaduras muito profundas podem aumentar o período de suscetibilidade a patógenos, todavia, se a semeadura for superficial as sementes ficarão expostas a alterações ambientais estressoras e refletir em plântulas com crescimento anormal, afetando negativamente o estande de plantas. Além disso, deve ficar claro que profundidades de semeadura inadequadas podem conduzir ao subaproveitamento de assimilados armazenados na semente ou ainda afetar sua partição entre as diferentes estruturas da plântula, refletindo em menor desempenho de crescimento.

Neste contexto, o trabalho objetivou avaliar a influência da profundidade de semeadura sobre a expressão do vigor de sementes e no desempenho inicial de plântulas de feijoeiro.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Campus Capão do Leão da Universidade Federal de Pelotas-RS, situado na latitude 31° 48' 15.12" S e longitude 52° 24' 55.1874" W, em ambiente protegido de casa de vegetação. O clima da região caracteriza-se por ser temperado com chuvas bem distribuídas e verão quente, sendo do tipo Cfa pela classificação de Köppen.

As análises foram efetuadas no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia. A semeadura das cultivares de feijão IPR-Gralha e IPR-Tiziu foi realizada em

bandejas de polietileno preto, contendo solo do tipo planossolo previamente corrigido, conforme recomendações para a referida espécie e de acordo com a Comissão de Química e Fertilidade do Solo para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina - CQFS RS/SC (2004). A capacidade de campo foi determinada por meio da metodologia da mesa de tensão e a rega efetuada por meio de sistema de irrigação localizada, mantendo a umidade do solo na capacidade de campo.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos consistiram em quatro níveis de profundidade de semeadura, sendo 15 (T1); 30 (T2); 45 (T3) e 60 mm (T4). Para avaliar a influência da profundidade de semeadura sobre a expressão do vigor de sementes e o desempenho inicial de plântulas de feijoeiro, foram realizadas as seguintes análises:

Emergência de plântulas: conduzida com quatro subamostras de 50 sementes, na época recomendada para a semeadura da cultura do feijoeiro no Estado do Rio Grande do Sul; a avaliação foi efetuada aos vinte e um dias após a semeadura.

Área foliar: determinada pela aferição da área de folhas produzidas utilizando-se quatro subamostras de 50 plântulas e se empregando medidor de área da Licor, modelo LI-3100.

Comprimento de parte aérea e de raízes: foram utilizadas quatro subamostras de 10 plântulas, ao final do teste de emergência em casa de vegetação aos 21 dias. O comprimento de parte aérea foi obtido pela distância entre a inserção da porção basal da raiz primária ao ápice da parte aérea enquanto o comprimento da raiz primária foi mensurado pela distância entre sua parte apical e a basal.

Matéria seca de raízes e parte aérea das plântulas: obtidas a partir da matéria de quatro subamostras de 10 plântulas, ao final do teste de emergência em casa de vegetação, aos 21 dias. A parte aérea e as raízes foram acondicionadas em envelopes de papel pardo e submetidas à secagem em estufa de ventilação forçada sob temperatura de 70 °C ± 2 °C, por 72 h. Os valores de matéria seca de parte aérea e raízes foram obtidos através de balança de precisão em que os resultados estão expressos em miligramas por órgão.

Razão parte aérea e raiz: determinadas a partir de quatro subamostras de 10 plântulas coletadas ao final do teste de emergência em casa de vegetação aos 21 dias, por meio da equação $P_w = W_{pa} / W_r$, em que W_{pa} se refere à matéria seca alocada na parte aérea e W_r indica matéria seca alocada nas raízes.

Razão de área foliar: estimada a partir de quatro subamostras de 10 plântulas coletadas ao final do teste de emergência, por meio da equação $F_a = A_f / W_t$, em que A_f corresponde à área foliar e W_t indica matéria seca total da plântula, similarmente às recomendações de Radford (Aumonde et al., 2013).

Os dados foram submetidos à análise de variância e, se significativos a 5% de probabilidade, ajustados por polinômios ortogonais.

Resultados e Discussão

A emergência de plântulas foi reduzida pelo aumento na profundidade de semeadura tanto na cultivar IPR-Tiziu

(Figura 1A) quanto na IPR-Gralha (Figura 1B) ajustando -se ao modelo quadrático, sendo os resultados mais drásticos obtidos na profundidade de 60 mm. A redução na emergência de plântulas mantém relação com a maior resistência física imposta por camadas de solo mais espessas, evidenciando ação 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. Segundo Peske et al. (2012), o desempenho de sementes é depende da conversão de amido em açúcares prontamente absorvíveis e destinados à retomada do crescimento do embrião e expressão do vigor.

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.

O comprimento da parte aérea e de raízes, tanto na cultivar IPR-Gralha quanto na IPR-Tiziu, apresentou acréscimo até a profundidade de semeadura de 30 mm, com posterior decréscimo a partir de tal profundidade (Figura 1C; 1D). A redução no comprimento de órgãos colaborou para a diminuição da quantidade de carbono alocado nas referidas

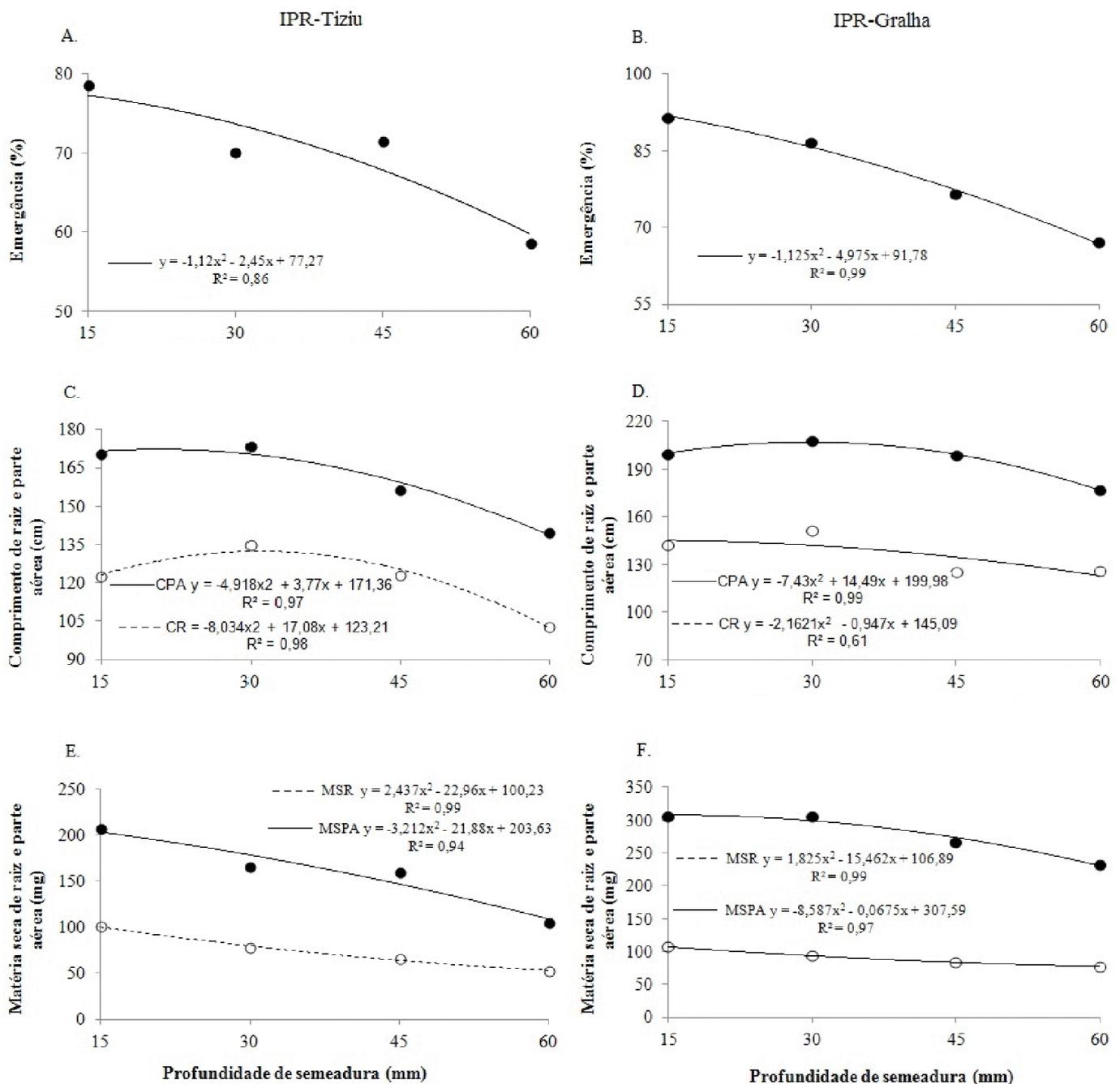


Figura 1. Emergência em casa de vegetação, comprimento e matéria seca de raízes e parte aérea de plântulas de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) submetidas a diferentes profundidades de semeadura

estruturas vegetais (Figuras 1E; 1F) e a redução conjunta no crescimento dos diferentes órgãos constitui fator prejudicial à plântula nos estádios iniciais do desenvolvimento.

O sistema radicular com crescimento deficitário reflete em menor área de solo ocupada por raízes e pode influenciar na absorção de água e de nutrientes (Marengo & Lopes, 2009). Além do mais, a redução do crescimento de parte aérea pode afetar a alocação e a distribuição de biomassa destinada à formação de novas folhas afetando a formação do aparato fotossintético da planta.

A matéria seca de parte aérea e raízes apresentou decréscimo ao incrementar a profundidade de semeadura, na cultivar IPR-Tiziu quanto na cultivar IPR-Gralha (Figuras 1E; 1F); todavia, a cultivar IPR-Gralha apresentou melhor performance na

alocação de matéria seca na parte aérea comparativamente com a cultivar IPR-Tiziu.

A redução conjunta na alocação de matéria seca de parte aérea e de raízes evidencia que o efeito negativo da profundidade de semeadura sobre a expressão do vigor das sementes no teste emergência, se estendeu ao desempenho inicial de plântulas; desta forma, 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 hidrólise, translocação e alocação de assimilados nas diferentes estruturas da plântula, com ocorrência de atraso no crescimento das plântulas.

Ao avaliar o crescimento de plântulas de soja, Aikins et al. (2011) verificaram que o comprimento radicular e a

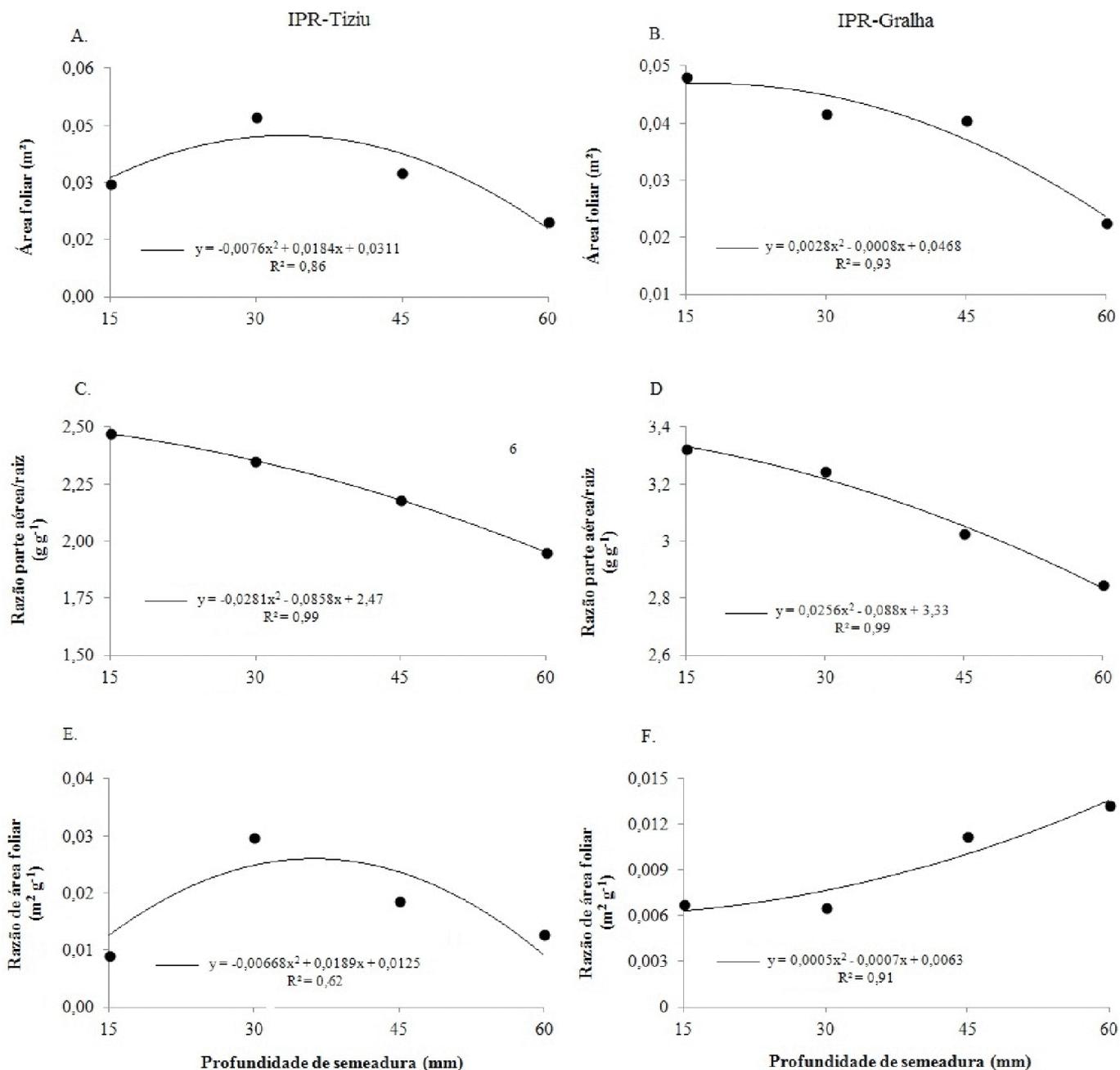


Figura 2. Área foliar, razão parte aérea e raiz e razão de área foliar de plantas de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) submetidas a diferentes de profundidade de semeadura

quantidade de matéria seca foram negativamente afetados pela profundidade de semeadura. Resultados semelhantes foram relatados por Aikins & Afuakwa (2008) para feijão caupi. Pacheco et al. (2009) observaram, em pesquisa conduzida com plantas de cobertura, que o acúmulo de fitomassa seca foi reduzido na medida em que a profundidade de semeadura aumentou. Neste sentido, Lawson et al. (2008) afirmaram que para não haver prejuízo nesses atributos fisiológicos de crescimento, sementes de soja devem ser semeadas a profundidades compreendidas entre 10 e 40 mm.

A área foliar da cultivar IPR-Tiziu aumentou até a profundidade de semeadura de 30 mm (Figura 2A; 2B), processo fisiológico de crescimento explicado pelo maior investimento de assimilados na formação do aparato fotossintético, fato que não refletiu em maior eficiência na alocação de carbono nas diferentes estruturas da plântula (Figura 1E); entretanto, a área foliar de plântulas da cultivar IPR-Gralha apresentou decréscimo ao aumento da profundidade de semeadura evidenciando que a redução da matéria seca pode manter relação com a diminuta área foliar disponível para a captação de energia radiante (Marenco & Lopes, 2009). Neste sentido, Asare et al. (2011) afirmam que as folhas constituem o sítio da atividade fotossintética vegetal, através das quais a biomassa é produzida, dividida e armazenada em várias partes da planta.

A razão parte aérea e raiz foi, em ambas as cultivares, reduzida pela profundidade de semeadura (Figura 2C; 2D). A redução nos valores neste atributo de crescimento que avalia a partição de carbono entre parte aérea e raiz, demonstra a redução conjunta da matéria seca alocada em parte aérea e também nas raízes (Figuras 1E; 1F). A modificação da razão parte aérea e raiz indica efeito negativo e progressivo da profundidade de semeadura sobre a alocação de assimilados.

A razão de área foliar na cultivar IPR-Tiziu apresentou aumento até a profundidade de semeadura de 30 mm, com posterior decréscimo (Figura 2E) enquanto na cultivar IPR-Gralha ocorreu acréscimo na razão de área foliar com a profundidade de semeadura, fato que não refletiu em maior acúmulo de carbono. O aumento da razão de área foliar até 30 mm na cultivar IPR-Tiziu, constitui indicativo de que a área foliar útil à fotossíntese, não foi afetada até a referida profundidade. Por outro lado, é possível evidenciar que a cultivar IPR-Gralha, mesmo com incremento na razão de área foliar, apresentou menor eficiência na alocação de carbono em parte aérea e raízes (Figuras 1E; 1F); todavia, o aumento da razão de área foliar não implica necessariamente em maior produção de assimilados, haja vista que o processo fotossintético também é dependente da fase bioquímica da fotossíntese (Marenco & Lopes, 2009).

Conclusões

A profundidade de semeadura de 15 mm proporcionou ambiente mais favorável à emergência e ao crescimento inicial de plântulas de feijoeiro.

Profundidades de semeadura acima de 30 mm reduzem de forma drástica a expressão do vigor de sementes, com reflexos negativos no comprimento, na matéria seca de parte aérea e de raízes e na razão de área foliar.

Literatura Citada

- 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. <<http://dx.doi.org/10.5251/abjna.2011.2.9.1273.1278>>
- 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.5-6, p.50-54, 2008. <http://www.arnjournals.com/jabs/research_papers/rp_2008/jabs_1108_100.pdf>. 18 Jul. 2013.
- Asare, D. K.; Frimpong, J. O.; Aye, E. O. Analysis of leaf parameters of rainfed maize cultivars, *American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, v.10, n.3, p.338-345, 2011. <[http://www.idosi.org/aejaes/jaes10\(3\)/7.pdf](http://www.idosi.org/aejaes/jaes10(3)/7.pdf)>. 18 Jul. 2013.
- Aumonde, T. Z.; Pedó, T.; Martinazzo, E. G.; Moraes, D. M.; Villela, F. A.; Lopes, N. F. 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. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582013000100011>>.
- Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira: grãos, sexto levantamento da safra 2012/13. Brasília, 2013. <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_03_07_10_39_19_levantamento_safras_graos_6.pdf>. 24 Mar. 2013.
- Comissão de Química e Fertilidade do Solo - CQFS RS/SC. Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 10.ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo; Comissão de Química e Fertilidade do Solo, 2004. 400p.
- Lawson, I. Y. D.; Mensah, E. A.; Yeboah, E. N. Improving the establishment and yield of soybean through planting depth and land preparation methods in Northern Ghana, *West African Journal of Applied Ecology*, v.14, n.1, p.1-8, 2008. <<http://www.ajol.info/index.php/wajae/article/view/44706>>. 10 Abr. 2013.
- Londero, P. M. G.; Ribeiro, N. D.; Cargenlutti Filho, A. Teores de fibra e rendimento de grãos em populações de feijão. *Ciência e Agrotecnologia*, v.32, n.1, p.167-173, 2008. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542008000100024>>.
- Marcos Filho, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.
- Marenco, R. A.; Lopes, N. F. Fisiologia vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral. 3.ed. Viçosa: UFV, 2009. 468p.
- Pacheco, L. P.; Pires, F. R.; Monteiro, F. P.; Procópio, S. O.; Assis, R. L.; Silva, G. P.; Cargenlutti 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. <<http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2009v30n2p305>>. 18 Jul. 2013.
- Peske, S. T.; Villela, F. A.; Meneghello, G. E. Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos. Pelotas: UFPel, 2012. 573p.

- Rezende, A. V. de; 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. <<http://www.periodicos.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/1146/1029>>. 18 Jul. 2013.
- Silva, R. P. da; 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. <<http://www.ufv.br/dea/reveng/arquivos/vol12/v12n3p169-176.pdf>>. 03 Abr. 2013.